NAT
5148
ob

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoology

12,040

# Berichte

des

# naturwissenschaftlichen

(früher zoologisch-mineralogischen)

# Vereines

zu

# REGENSBURG.

## X. Heft

für die Jahre 1903 und 1904.

Regensburg,
Druck von F. Huber in Regensburg
1905.

SEP 18 1906

# Berichte

des

# naturwissenschaftlichen

(früher zoologisch-mineralogischen)

# Vereines

zu

# REGENSBURG.

## X. Heft

für die Jahre 1903 und 1904.

**Regensburg,**
Druck von F. Huber in Regensburg
1905.

# Bericht

## des naturwissenschaftlichen Vereines in Regensburg für die Jahre 1903 und 1904.

### 1903.

Die Tätigkeit des Vereines in diesem Jahre war eine rege und vielseitige.

Vereinsversammlungen mit Vorträgen wurden während der Wintermonate im ganzen 7 abgehalten.

26. Jan.: Vortrag des Herrn Professors **Wankel**: „Die Hygiene des Wohnhauses".

16. Febr.: Vortrag des Herrn Professors **Lindner**: „Eine Wanderung durch das Reich der Gestirne". (Mit Projektionsbildern)

23. März: Vortrag des Herrn Professors **Lagally**: „Ueber Schutzfarben der Fische".

28. April: Vortrag des Herrn Oberarztes Dr. **Ring**: „Ueber Verdauung".

26. Okt.: Vortrag des Herrn Dr. **Familler**: „Der Pflanzendurst".

27. Nov.: Vortrag des Herrn Professors **Pompeckj**-München: „Aus dem Hochlande von Bolivia". (Mit Projektionsbildern).

21. Dez.: Vortrag des Herrn Dr. **Roscher**: „Unsere Schlangen".

Die ordentliche Generalversammlung wurde am 21. Dez. abgehalten. Ausserdem fand noch eine ausserordentliche Generalversammlung am 23. März statt. In dieser wurde Herr Dr. **Herrich-Schäffer** an Stelle des verstorbenen Herrn

Dr **Halenke** zum Vereinskassier gewählt. Gleichzeitig wurden die Vereinsstatuten dahin abgeändert, dass von nun an die Stelle eines II. Vorstandes und Redakteurs in Wegfall kommt. Im Verhinderungsfalle des Vorstandes tritt der Sekretär an seine Stelle.

Folgende Herren, die sich um den Verein verdient gemacht, wurden zu Ehrenmitgliedern ernannt:

Geheimrat Professor Dr. v. **Zittel** München
Professor Dr. **Weinschenk** München
Professor Dr. **Pompeckj** München
Professor Dr. **Oebbeke** München
Medizinalrat Dr. **Roger** Augsburg
Apotheker Dr. **Schmidt** Wunsiedel.

An der Vereinsexkursion am 21. Mai nach Neumarkt beteiligten sich 22 Mitglieder. Dieselbe war von Herrn Apotheker **Speier** dortselbst auf's beste vorbereitet und von schönstem Wetter begünstigt. Unter Führung des genannten Herrn, dem hiefür der beste Dank gebührt, wurde der Jurarand vom Mariahilfsberg bis zum Wolfstein begangen, wobei der Vereinsvorstand die geologischen Verhältnisse erörterte. Nachmittags wurden noch die Liasaufschlüsse bei der Schönmühle in Augenschein genommen.

Die geologischen Exkursionen in der Umgebung unserer Stadt mussten leider in Folge der Erkrankung des Vereinsvorstandes unterbleiben, ebenso kam der Familienausflug auf den Tegernheimerkeller durch die Ungunst der Witterung nicht zu stande.

Die Vereinssammlungen wurden durch manche wertvolle Geschenke vermehrt.

Es spendeten:

Herr Dr. **Bally**-Abbach mehrere sehr schöne Jurapetrefacten (Gyrodus macrophthalmus, Aspidorhynchus, u a.).

Herr Oberforstrat v. **Rueff** Pflanzenabdrücke aus dem Tertiär von Pressat.

Herr Forstmeister **Hamm** einen Mammuthbackenzahn.

Herr Bauunternehmer **Riegl** einen Mammuthstosszahn.

Herr Professor **Lagally** eine Anzahl wertvoller Petrefacten aus dem Jura und der Kreide von Regensburg.

Herr Dr. **Steinmetz** hiesige Kreidepetrefacten.

Herr Bahnassessor Dr. **Hollfelder** Versteinerungen aus den Kelheimer Plattenkalken.

Herr Dr. **Brunhuber** eine Sammlung von Mineralien von Laurion, ferner von geologischen Handstücken und Pflanzenresten von der Insel Thera (Santorin).

Im Austausch wurden erworben eine Suite vulkanischer Gesteine aus Neuseeland von **Miss Johnston** in Hazzelwood, eine Anzahl Versteinerungen aus den Plattenkalken von Nusplingen von Professor **Koken**-Tübingen und mehrere Mineralien von Dr. **Krantz**-Bonn

Angekauft wurde ein Spathobatis mirabilis (Roche) aus dem Plattenkalk von Weltenburg, ferner eine kleine Mineraliensammlung.

Eine hervorragende Verschönerung gewannen die Sammlungen dadurch, dass die äusserst wertvolle Mineraliensammlung, welche bisher in sehr unzweckmässigen Schränken untergebracht war, nunmehr unter Glaspulten in sehr übersichtlicher und instruktiver Weise neu aufgestellt wurde, wodurch einem oft ausgesprochenen Wunsche Rechnung getragen ward. Wenn auch diese Neuaufstellung mit grossen Kosten verbunden war, so ist dafür auch etwas mustergiltiges geschaffen worden.

Die grosse von Herrn Dr. **Brauser** dem Verein geschenkte Petrefactensammlung wurde systematisch geordnet.

Die Schmetterlingssammlung wurde durch Herrn **Schreiber** vielfach ergänzt. Derselbe lieferte auch 2 Kästen mit Biologien schädlicher Schmetterlinge, welche der Verein dem Landrat der Oberpfalz für die hiesige landwirtschaftliche Winterschule übergab und hat sich dadurch in hohem Masse um den Verein verdient gemacht.

Der Vereinsbibliothekar Herr Professor **Petzi** besorgte wie im Vorjahre den Lesezirkel, eine bei der grossen Zahl der Teilnehmer (32) sehr mühevolle Arbeit, durch die er sich um den Verein sehr verdient gemacht hat.

Für die Bibliothek wurden angeschafft:

Haas: Aus der Sturm- und Drangperiode der Erde.
Häckel: Vorträge und Abhandlungen.
Lepsius: Geolog. Karte. Blatt 18, 19.
Kobelt: Verbreitung der Tierwelt.
Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Th.

Als Geschenk erhielt die Bibliothek:

Von Herrn Konsul **Leis:**

Brackel & Leis: Der dreissigjährige Petroleumkrieg.

Von Herrn Apotheker **Schmidt**-Wunsiedel:

Schmidt: Tabellarische Uebersicht der Mineralien des Fichtelgebirges.

Von Herrn Professor **Pompeckj**-München:

Pompeckj: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf.

Von Herrn Embr. **Strand**-Kristiania:

Strand: Norske fund av Rhynchophorer. Kristiania 1903.

Von Herrn P. Vincenz **Gredler**-Bozen:

Mehrere kleinere Schriften z. T. poetischen Inhalts.

Die Zahl der Mitglieder betrug 223 gegen 219 im Vorjahre: darunter 44 Auswärtige. Dazu kommen noch 13 Ehrenmitglieder und 50 Korrespondierende. Durch den Tod verlor der Verein 6 Mitglieder; in erster Linie den unvergesslichen Hofrat Dr. Herrich-Schaeffer, früheren langjährigen Vorstand und nachmaligen Redakteur der Zeitschrift, Herrn Dr. Halenke, den getreuen Vereinskassier, Dr. Leixl, vormaligen Custos, ferner Reallehrer Illing, Bezirksarzt Dr. Mulzer und Apotheker Gös. Ihnen allen wird der Verein ein treues, dankbares Angedenken bewahren.

## 1904.

Wie im Vorjahre fanden während der Wintermonate 7 Vereinsversammlungen mit Vorträgen statt.

25. Jan.: Vortrag des Herrn Landwirtschaftslehrers **Schüler**: „Ueber die Ernährung der Pflanzen".
22. Febr. Vortrag des Herrn Professors **Wankel**: „Ueber Leuchtgas, Heizgas, Kraftgas.
21. März: Vortrag des Herrn Professors **Lagally**: „Ueber ältere und neuere Methoden zur Bestimmung der Masse der Erde.
18. April: Vortrag des Herrn Oberarztes Dr. **Ring**: „Ueber das Blut".
3. Okt: Vortrag des Herrn Dr. **Obermeier**: „Ueber die Eiszeit". (Mit Projektionsbildern).
21. Nov.: Vortrag des Herrn Professors **Lagally**: „Ueber die Entdeckung und die Eigenschaften des Radiums.
19. Dez. Vortrag des Herrn Dr. **Roscher**: „Das Auge ein Spiegel der Seele".

Am gleichen Tage fand auch die Generalversammlung statt, in welcher an Stelle des Herrn Hofrats Dr. **Fürnrohr** Herr Professor **Lagally** zum Vereinssekretär und stellvertretenden Vorstand gewählt wurde. Herr Hofrat Dr. **Fürnrohr**, welcher leider aus Gesundheitsrücksichten zurücktrat, hatte die Stelle über 30 Jahre bekleidet, und sich dadurch die allergrössten Verdienste um den Verein erworben.

Jeweils an den Montagen fanden Zusammenkünfte im engeren Kreise statt, welche reiche Belehrung und Anregung boten.

Die Vereinsexkursion nach Velburg am 19. Juni wurde von 17 Mitgliedern ausgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde unter der verdienstvollen Führung des Herrn Bezirksgeometers **Stark** die Königs-Otto-Höhle und die Gaisberghöhle besichtigt. Die Exkursion gestaltete sich in Folge der günstigen Witterung und des freundlichen Entgegenkommens des Velburger Verschönerungsvereins sehr genussreich.

Der Familienausflug nach dem Tegernheimerkeller fand am 2. Juli statt.

Die Vereinssammlungen wurden durch zahlreiche Geschenke nicht unwesentlich vermehrt.

Es spendeten:

Herr Dr. **Fürnrohr** in Erlangen eine wertvolle Petrefacten- und Mineraliensammlung.

Herr Dr. **Dipolder** einen Mineralienschrank.

Herr Inspektor **Clessin** tertiäre Versteinerungen.

Herr Oberforstrat v. **Rueff** Pflanzenreste aus dem Tertiär von Pressat.

Herr Dr. **Kraus** Salze aus Berchtesgaden.

Herr Kommerzienrat **Neuffer** eine Birkhenne

Herr Privatier **Eder** einen Wasservogel (Oidicnema).

Herr Joseph **Weickert** eine Schildkröte

Herr L. **Bergmüller** Versteinerungen aus den Plattenkalken.

Herr Geometer **Stark** von Velburg Arragonite von dort.

Herr Forstrat **Breittinger** ein jugendliches Exemplar einer glatten Natter.

Herr Gussmeister **Betzer** von Bodenwöhr Mineralien.

Ferner schenkte ein ungenannt sein wollender Herr eine Anzahl exotischer Reptilien.

Im Austausch wurden für die Sammlungen eine Anzahl von Bergkrystallen von Carrara erworben.

Allen freundlichen Gebern sei hiemit der beste Dank des Vereins ausgesprochen; in gleicher Weisse dem unermüdlichen Custos des Vereins Herrn **Schreiber,** der neue, reiche Beiträge zur Sammlung der hiesigen Schmetterlinge lieferte, ferner eine Anzahl von Biologien schädlicher Schmetterlinge, die der Verein dem Landrat der Oberpfalz für die Winterschulen überreichte.

Die Bibliothek erhielt als Geschenk von:

Herrn Grosshändler **Roscher**: Linné, sistema naturae.

Herrn Bahninspektor **Clessin**: Eine Anzahl von ihm früher veröffentlichten conchyliologischen Arbeiten.

Ferner **Graf:** Kurze Himmelskunde.

Catalogue of the Ward Coonly Collection of Meteorites Chigago.

Für die Bibliothek wurden angeschafft:

Penk: Die Alpen im Eiszeitalter.

Häckel: Vorträge und Vorlesungen.

Der Lesezirkel des Vereins wurde von 34 Mitgliedern benützt. Die Leitung desselben besorgte wie bisher der Vereinsbibliothekar Herr Professor **Petzi**, der sich fernerhin besonders

verdient machte durch die mühevolle Ausarbeitung des Bibliothekkataloges, der im kommenden Jahre in Druck gelegt wird. Für die druckfertige Reinschrift des Zettelkataloges gebührt Herrn Kunstmaler Späthling der allerbeste Dank.

Die hiesige Stadtvertretung hat den Beitrag der Stadt zum Verein von 450 auf 550 Mk. in hochherziger Weise erhöht. Der Verein ist hiefür der Stadtvertretung zum grössten Dank verpflichtet

Auf Einladung und unter Führung des Vereinsvorstandes nahmen die Mitglieder des Magistrates und des Gemeindegremiums in corpore die Sammlungen in Augenschein. Das gleiche taten die Mitglieder des oberpfälzischen Landrates.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug 209; darunter waren 181 hiesige und 28 Auswärtige. Hiezu kommen noch 11 Ehrenmitglieder und 6 Correspondierende.

Durch den Tod verlor der Verein die Mitglieder:

Professor **Keller,** früherer langjähriger Custos der Sammlungen, Direktor v. **Normann,** Apotheker **Leixl,** und Privatier **Lanz.**

Ferner die Ehrenmitglieder Geheimrat v. **Zittel** in München und Felix **Flügel,** Vertreter der Smithonian Institution in Leipzig. Allen dahingegangenen wird der Verein ein treues dankbares Angedenken bewahren.

## Rechnungsabschluss für das Jahr 1903.

### Einnahmen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aktivrest aus dem Vorjahre . . . | 153 | M. 90 | dl. |
| Mitgliederbeiträge | | | |
| a. von hiesigen . . . . | 965 | „ — | „ |
| b. von auswärtigen . . . | 192 | „ — | „ |
| Aufnahmsgebühren . . . . | 22 | „ — | „ |
| Mietzinsbeitrag vom Stadtmagistrate | 550 | „ — | „ |
| Zuschuss vom Landrat der Oberpfalz . | 300 | „ — | „ |
| Von Sr. Durchlaucht dem Fürsten von Thurn und Taxis . . . | 100 | „ — | „ |
| Zinsen . . . . . | 184 | „ 50 | „ |
| Zufällige Einnahmen . . . . | 38 | „ 98 | „ |
| Summa der Einnahmen | 2506 | M. 38 | dl. |

### Ausgaben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Miete der Lokalitäten . . . . | 600 | M. — | dl. |
| Anschaffungen für die Sammlungen . | 563 | „ — | „ |
| Jahresbericht . . . . . | 998 | „ 75 | „ |
| Vereinsdiener . . . . . | 120 | „ — | „ |
| Bibliothek . . . . . | 112 | „ 70 | „ |
| Beheizung . . . . . | 40 | „ 10 | „ |
| Vorträge . . . . . | 46 | „ 05 | „ |
| Inserate . . . . . | 80 | „ 10 | „ |
| Ehrungen . . . . . | 32 | „ 55 | „ |
| Steuer . . . . . | 28 | „ 89 | „ |
| Porti und Trinkgelder . . . . | 74 | „ 30 | „ |
| Formularien . . . . . | 7 | „ 50 | „ |
| Summa der Ausgaben | 2703 | M. 94 | dl. |

### Abgleichung.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Einnahmen | 2506 | M. 38 | dl. |
| Ausgaben | 2703 | „ 94 | „ |
| Passivrest | 197 | M. 56 | dl. |

### Vermögensausweis.

Wertpapiere 5300 M. — dl.

## Rechnungsabschluss für das Jahr 1904.

### Einnahmen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mitgliederbeiträge | | | |
| a. von hiesigen | 1113 | M. — | dl. |
| b. von auswärtigen | 114 | „ — | „ |
| Aufnahmsgebühren | 12 | „ — | „ |
| Mietzinsbeitrag vom Stadtmagistrat | 550 | „ — | „ |
| Zuschuss vom Landrat der Oberpfalz | 300 | „ — | „ |
| Von Sr. Durchlaucht dem Fürsten von Thurn und Taxis | 100 | „ — | „ |
| Zinsen | 101 | „ 70 | „ |
| Zufällige Einnahmen | 4 | „ — | „ |
| Summa der Einnahmen | 2294 | M. 70 | dl. |

### Ausgaben.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Passivrest aus dem Vorjahre | 197 | M. 56 | dl. |
| Anschaffungen für die Sammlungen | 110 | „ 95 | „ |
| Lokalmiete | 600 | „ — | „ |
| Miete für die Montagsabende | 25 | „ — | „ |
| Vorträge | 70 | „ 95 | „ |
| Bibliothek | 122 | „ 85 | „ |
| Buchbinder, Lithograph | 225 | „ 15 | „ |
| Vereinsdiener | 120 | „ — | „ |
| Ausflüge | 72 | „ 95 | „ |
| Steuern | 25 | „ 37 | „ |
| Ehrungen und gelehrte Gesellschaften | 45 | „ 28 | „ |
| Inserate | 84 | „ 20 | „ |
| Porti, Trinkgelder und Lokalreinigung | 47 | „ 70 | „ |
| Summa der Ausgaben | 1747 | M. 96 | dl. |

### Abgleichung.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Einnahmen | 2294 | M. 70 | dl. |
| Ausgaben | 1747 | „ 96 | „ |
| Aktivrest | 546 | M. 74 | dl |

### Vermögensausweis.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wertpapiere | 5400 | M. — | dl. |
| Baarbestand | 546 | „ 70 | „ |

Dr. **Herrich-Schaeffer**, d. Z. Vereinskassier.

## Mitglieder-Verzeichnis.

1. Mai 1905.

### Ehrenmitglieder.

Se. Durchlaucht Fürst Albert von Thurn und Taxis.
Hr. Professor Dr. von Ammon, k. Oberbergrat in München.
„ A. Clessin, k. Bahninspektor a. D. in Regensburg.
„ Professor Dr. Engelhardt in Dresden.
„ P. Vinzenz Gredler, Gymnasialdirektor in Bozen.
„ Dr. von Heyden, k. Major z. D. in Bockenheim.
„ Professor Dr. Oebbeke an der technischen Hochschule in München.
„ Professor Dr. Pompeckj in Hohenheim.
„ Dr. Roger, k. Kreismedizinalrat in Augsburg.
„ Apotheker Dr. Schmidt in Wunsiedel.
„ Professor Dr. Weinschenk in München.
„ Winneberger, k. Generalmajor z. D. in München.

### Korrespondierende Mitglieder.

Hr. Brusina Spir., Direktor in Agram.
„ Dr. L. Koch in Nürnberg.
„ Kittel, Lycealprofessor in Passau.
„ Lefèbre in Brüssel.
„ H. Stöhr, Redakteur in Dresden.

### In Regensburg und Stadtamhof wohnende Mitglieder.

Hr. Dr. Adam, Assistenzarzt Karthaus.
„ v. Aretin Freiherr, fürstl. Th. u. T. Geheimrat.
„ Bauhof, Buchhändler
„ Berbig, gepr. Forstpraktikant.
„ Bergmüller L., Brauereibesitzer.
„ Dr. Bernhart, pr. Arzt.
„ Böshenz, k. Regierungsrat.
„ Bomhard, kgl. Studienrat.
„ Dr. Brunhuber, Augenarzt.
„ Dr. Buchmann, Rechtsanwalt.
„ Burgmeier, k. Regierungs-Forstrat.
„ v. Chlingensberg, Rentier.
„ Christlieb, k. Kommerzienrat.
„ Daschner, k. Gymnasiallehrer.
„ Daubert, Apotheker.

Hr. Dipolder, fürstl. Domänenassessor.
„ Dr. Dörfler, pr. Arzt.
„ Dr. Dorfmeister, k. Kreismedizinalrat.
„ Ebenhöch Cl., k. Regierungsfunktionär.
„ Eder A., Rentier.
„ Egler, Bäckermeister.
„ Eigner, fürstl. Forstrat.
„ Eisenberger, Apotheker, Stadtamhof.
„ Dr. Ellmann, Oberarzt der Kreisirrenanstalt.
„ Elsner, k. Regierungs-Forstrat.
„ Emslander, Brauereibesitzer.
„ Endrasz, k. Hauptzollamts-Kontrolleur.
„ Dr. Eser, k. Hofrat.
„ Euringer, Metzgermeister.
„ Dr. Familler, Curat in Karthaus.
„ Dr. Feldkirchner, k. Medizinalrat und Direktor der Kreisirrenanstalt.
„ Fischer, Eisenhändler.
„ Föringer, k. Stabsveterinär a. D.
„ Frank, k. Oberlandesgerichtsdirektor.
„ Dr. Fürnrohr, k. Hofrat.
„ Geib, I. Bürgermeister.
„ Geiger, Musikdirektor.
„ Geisser, k. Professor.
„ Geitner, k. Reallehrer.
„ Gerstenäcker, k. Oberstudienrat.
„ Dr. Gerster, prakt. Arzt.
„ Götz Anton, k. Reallehrer.
„ Götz Adam, Fabrikant.
„ Götz-Mayer, Kaufmann.
„ Götz Richard, Fabrikant.
„ Görtz, k. Justizrat.
„ Dr. Grasmann, k. Bezirksarzt.
„ Guttag, Bankier.
„ Gymnasium neues.
„ Habbel, Buchdruckereibesitzer.
„ Heinisch, k. Gymnasialprofessor.
„ Dr. Herrich-Schaeffer, pr. Arzt.
„ Höchstätter, Apotheker.
„ Horn, Apotheker.

Hr. Hochkirch, k. Regierungsvizepräsident.
„ Hofmann, k. Landgerichtsrat.
„ Hoffmann, k. Forstamtsassessor.
„ Huber, Buchdruckereibesitzer.
„ Hultzsch, Apotheker.
„ Hundertpfund, k. Forstmeister.
„ Dr. Joachim, pr. Arzt.
„ Käs, k. Gymnasialprofessor.
„ Kayser, k. Oberregierungsrat.
„ Kerschensteiner, Instrumentenfabrikant.
„ Dr. Killermann, k. Lycealprofessor.
„ Dr. Kipp, pr. Arzt.
„ Dr. Knoll, k. Gymnasialprofessor.
„ Köckenberger, fürstl. Domänendirektor.
„ Koch, k. Kirchenrat.
„ Koch, Architekt.
„ Dr. Kohler, pr. Arzt.
„ Dr. Kraus, Krankenhausdirektor.
„ Kress, k. Oberlandesgerichtsrat.
„ Lagally, k. Gymnasialprofessor.
„ Dr. Lammert, pr. Arzt.
„ Lamprecht, k. Gymnasialprofessor.
„ Landthaler, städt. Garteninspektor.
„ Langlotz, Kunsttischlermeister.
„ Laux, Grosshändler.
„ Leipold, k. Kreisschulinspektor.
„ Leipold, k. Gymnasialprofessor.
„ Leis, Konsul.
„ Letz, Oberlehrer.
„ Levy, Fabrikant.
„ Lindner, k. Professor.
„ Lindner, Kreis-Scholarch.
„ Löw, k. Lehramtsassistent.
„ Loritz, Schlossermeister.
„ Dr. Luckinger, k. Landgerichtsarzt.
„ Ludwig A., Grosshändler.
„ Ludwig R., Grosshändler.
„ Dr. Mayer, k. Hofrat.
„ Dr. Mayer, pr. Arzt, Stadtamhof.
„ Mayer Anton, Hauptlehrer.

Hr. Meyer Georg, Lehrer.
„ Meyer Lorenz, Lehrer.
„ Metschl, Bildhauer.
„ Michell, Direktor der Zentralwerkstätte.
„ Miller, Fabrikant.
„ Dr. Moos, pr. Arzt.
„ Müller, k. Bezirksamtmann, Stadtamhof.
„ Neuffer W., k. Kommerzienrat.
„ Niedermayer, k. Bauamtmann.
„ Niedermayer C., Grosshändler.
„ Niedermayer G k. Kommerzienrat.
„ Pauer, k. Kommerzienrat.
„ Petzi, k. Gymnasialprofessor.
„ Dr. Pförringer, pr. Arzt.
„ Pichler, Zugführer.
„ Pöverlein, Baumeister.
„ Dr. Popp August, k. Hofrat.
„ Dr. Popp Fritz, pr. Arzt.
„ Pustet C., k. Kommerzienrat.
„ Pustet Fr., Buchhändler.
„ Dr. Reh, k. Generaloberarzt.
„ Rehm, Apotheker.
„ Reng, k. Gymnasialprofessor.
„ Rief, Lithograph.
„ Rinecker, k. Gymnasialprofessor.
„ Dr. Ring, k. Oberarzt.
„ Ringler, Rentier.
„ Dr. Roscher, Augenarzt.
„ Roscher, Grosshändler.
„ v. Rueff, k. Oberforstrat.
„ Sälzl, k. Maschinenbauführer.
„ Sämmer, Fabrikbesitzer, Stadtamhof.
„ Dr. v. Scheben, k. Assistenzarzt.
„ Schellbach, Optiker.
„ v. Schelling, Packmeister.
„ Dr. Schenz, geistl. Rat und k. Lycealrektor.
„ Schilling, Maschinist.
„ Schlichtinger, Lehrer.
„ Schmetzer, städt. Baurat.
„ Dr. Schneider, k. Gymnasialprofessor.

Hr. Dr. Schneider, Augenarzt.
„ Schöninger, fürstl. Ingenieur.
„ Schreiber, Vergolder.
„ Schricker, Baumeister.
„ Schüler, landwirtschaftlicher Lehrer
„ Schultze, fürstl. Oberbaurat.
„ Sebold, k. Justizrat.
„ Seidl, k. Oberpostamtssekretär.
„ Seitz, k. Gymnasialrektor a. D.
„ Seyfried, Direktor.
„ Seywald, k. Gymnasialprofessor.
„ Siebengartner, k. Gymnasialprofessor.
„ Sonntag, Apotheker.
„ Späthling, Kunstmaler.
„ Stadlbauer, Grosshändler.
„ Steinmetz, k. Gymnasialkonrektor.
„ Dr. Steinmetz, Chemiker.
„ Stöhr, k. Oberregierungsrat.
„ Dr. Stör, pr. Arzt
„ Strobel, Kaufmann.
„ Taucher, k. Forstrat a. D.
„ Taucher, Brauereibesitzer.
„ Thenn, k. Bahnoberinspektor.
„ Thomas, k. Gymnasialprofessor.
„ Trede, Kunstgärtner.
„ Trenkle, Pfarrer.
„ Trissl, bischöfl. Administrator.
„ Vierling, k. Forstamtsassistent.
„ Vogl, fürstl. Justizrat.
„ Vogl, Brauereidirektor.
„ Dr. Volk, Gymnasialprofessor.
„ Uhlfelder Sig., Rentier.
„ Dr. Uhlfelder, Rechtsanwalt.
„ Graf Walderndorf.
„ Wallner, Grosshändler.
„ Wand, k. Regierungsassessor.
„ Wankel, k. Professor.
„ Dr. Wanser, pr. Arzt, Stadtamhof.
„ Weigert M. Privatier.
„ Werr, Apotheker.

Hr. Dr. Wild, Gymnasialprofessor,
„ Dr. Will, fürstl. Archivrat.
„ Winter, k. Gymnasialprofessor.
„ Wunderling, Buchhändler.
„ Zinstag, Baumeister.
„ Zorn, Gymnasialprofessor a. D.
„ Zöllner, k. Kommerzienrat.

**Auswärts wohnende Mitglieder.**

Hr. Dr. Bauernfeind pr. Arzt, Naabburg.
„ Dr. Brenner pr. Arzt, Waidhaus.
„ Dr. Beer pr. Arzt, Bodenwöhr.
„ Forstrat Breittinger, Grossparkhaus.
„ Apotheker Daimer, Parsberg.
„ Dr. Escherich, Strassburg.
„ Frauenholz, k. Rentamtmann, Kastl.
„ Dr. Hanemann, Maxhütte.
„ Dr. Haimbach, Oberlehrer, Zwickau.
„ Langlotz, Regierungsbaumeister, Hirschberg i. Schl.
„ Lehner, Bezirkstierarzt, Parsberg.
„ v. Kühlwetter, Eichhofen.
„ Micheler, Ingenieur, Walhallastrasse.
„ Dr. Möges, k. Bezirksarzt, Tirschenreuth
„ Dr. Mott, k. Bezirksarzt, Naabburg.
„ Dr. Kempf, Oberviechtach.
„ Gymnasialprofessor Ponkratz, Hersbruck.
„ Oberregierungsrat v. Pracher, München.
„ Dr. Pöverlein, Bezirksamtsassessor, Ludwigshafen.
„ Plass, Kooperator, Hailing.
„ Ruyter, Apotheker, Neustadt a. d. W.-N.
„ Runzler, k. Rentamtmann, Mallersdorf.
„ Schwab, Kooperator, Ebnath.
„ Schwemmer, k. Oberinspektor, München.
„ Söltl, k. Landgerichtspräsident a. D., Straubing.
„ Sindersberger, Apotheker, Naabburg.
„ v. Waldenfels, k. Regierungsrat, Brückenau.
„ Wolf, Apotheker, Regenstauf.

## Ausschussmitglieder für 1905.

| | |
|---|---|
| Vorstand: | Hofrat Dr. **Brunhuber.** |
| Sekretär: | Gymnasialprofessor **Lagally.** |
| Kassier: | Dr. **Herrich-Schaeffer.** |
| Bibliothekar: | Gymnasialprofessor **Petzi.** |
| Custoden: | Apotheker **Daubert.** |
| | Oberlehrer **Mayer.** |
| | Dr. **Roscher.** |
| | Vergolder **Schreiber.** |

# Einläufe zur Bibliothek 1903|04.

**Von gelehrten Gesellschaften.**

## a) Europa.

### 1. Deutschland.

**Aschaffenburg.** Naturwissenschaftlicher Verein 4. Mitteil. Jubiläumsfestschrift

**Augsburg.** 36. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereines für Schwaben und Neuburg. 1904.

**Bamberg.** XVIII. Bericht der naturforschenden Gesellschaft. 1897—1901.

**Berlin.** Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1902 I—IV. 1903 I—IV. 1904 I. Register B. 1—50.

— Königl. geologische Landesanstalt und Bergakademie. Jahrbuch für das Jahr 1901.

**Bonn.** Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 60. Jahrgang 1. 2. 61. Jahrgang 1.

**Braunschweig.** 13. Jahresbericht des Vereines für Naturwissenschaft für 1901—1903.

**Bremen.** Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein. XVII. B. 3. XVIII. B. 1.

**Breslau.** 80. u. 81. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1902 1903. Hundertjahrfeier und Geschichte der Gesellschaft.

**Chemnitz.** Naturwissenschaftl. Gesellschaft. 15. B. 1899 - 1903.

**Colmar.** Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft N. F. VII. Band. 1903 - 1904.

**Darmstadt.** Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der grossherzogl. geolog. Landesanstalt. 24. H. 1903.

**Danzig.** Schriften der naturforschenden Gesellschaft. XI. B 1. 2. Heft. Bibliothekskatalog.

**Dresden.** Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis". Jahrg. 1902. 2. 1903. 1,2 1904, 1.

Deutsche entomolog. Gesellschaft 16. B 1903 17. B. 1904,1.

**Dürkheim.** Mitteilungen der Pollichia, naturwissenschaftl. Verein der Rheinpfalz. LX. Jahrgang 18. 19.

**Emden.** 87. u. 88. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft pro 1901/02 1902/03.

**Erlangen.** Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät. 34. Heft 1902. 35. Heft 1903.

**Frankfurt a. M.** Bericht der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft 1903. 1904.

**Frankfurt a. d. O.** Helios, Organ des naturwissenschaftl. Vereins im Reg.-Bezirke Frankfurt XX B. XXI. B.

**Freiburg i. Br.** Berichte der naturforschenden Gesellschaft XIII. XIV.

**Görlitz.** Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. XXIV. Band.

**Greifswald.** Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen. 35. Jahrgang 1903.

**Güstrow.** Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 57 u. 58. Jahrgang.

**Halle a. S.** Leopoldina. Amtliches Organ der kais. Leopold.-Carolin. deutschen Akademie der Naturforscher. Heft XXXVII. 1901. XXXVIII. 1902. XXXIX. 1903.

— Zeitschrift für Naturwissenschaften. Organ des naturwissenschaftlichen Vereines für Sachsen und Thüringen. 75. Bd. 4.5.6. 76. Bd. 1—6.

**Hamburg.** Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. XI. 1903 XII. 1904.

— Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. XVIII. Bd.

— Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftl. Unterhaltung. 1900—1903.

**Hanau.** Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde 1903.

**Heidelberg.** Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins. VII. B 3,4,5. Heft VIII B 1.

**Karlsruhe.** Verhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins. XVI. und XVII. Band.

**Kassel.** Abhandlungen und Bericht XLVIII des Vereins für Naturkunde.

**Kiel.** Schriften des naturwissenschaftl. Vereins Schleswig-Holstein. XII. B. 2. Register B. I—VII.

**Königsberg i. Pr.** Schriften der physikalisch-öconomischen Gesellschaft. 43. u. 44. Jahrg.

**Landshut.** 16. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins über die Vereinsjahre 1900—1903.

**Leipzig.** Mitteilungen des Vereins für Erdkunde 1902/1903,1 Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde V. B.

— Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft. 28. und 29. Jahrg.

**Lübeck.** Mitteilungen der geographischen Gesellschaft u. des naturhistorischen Museums. II. Reihe Heft 17, 18, 19.

**Lüneburg.** Jahreshefte des naturwissenschaftl. Vereins XVI.

**Magdeburg.** Jahresbericht und Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. 1902 - 1904.

**Marburg.** Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1903 1904. Schriften B. 13, 5.

**München.** Geognostische Jahreshefte. 15. Jahrgang 1902.

— Sitzungsberichte der k. b. Akademie der Wissenschaften. 1903 I. II. III. IV. V. 1904. I. II. III.

— III. Jahresbericht der ornitologischen Gesellschaft für 1903.

Jahresbericht der geographischen Gesellschaft für 1901/1902.

Mitteilungen I. Bd. 1. 2. H.

**Nürnberg.** Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft für 1902. 1903.

**Osnabrück.** 14. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins für 1901/1902.

**Passau.** 19. Bericht des naturwissenschaftl. Vereins für die Jahre 1901—1904.

**Regensburg.** Jahresbericht des Kreisausschusses des landwirtschaftl. Vereins der Oberpfalz für das Jahr 1903.

— Jahresbericht des historischen Vereins 1903.

**Rostock.** Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 57. Jahrg. I.

**Strassburg.** Mitteilungen der Gesellschaft für Erhaltung der geschichtlichen Denkmäler im Elsass. XXII. Band. I. Lief.

— Monatsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass. XXXVI. Band 1902.

— Mitteilungen der geolog. Landesuntersuchung. B.V. H. 1—4

**Stuttgart.** Jahresberichte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 59. Jahrgang 1903 60. Jahrg. 1904, nebst Beilage II, Literatur.

**Ulm a. D.** Jahreshefte des Vereins für Naturwissenschaften und Mathematik. XI. Jahrg.

[illegible] Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in

**Bonn.** Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1903 und 1904.

**Graz.** Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1903, 1904.

**Wien.** Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1903, 1904.

— Mitteilungen der schweiz. entomolog. Gesellschaft Vol. XI. 1.

**Chur.** Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. XLVI. B.

**Frauenfeld.** Mitteilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft. 16. Heft 1904. Jubiläumsschrift.

**Lübeck.** Mitteilungen der geographischen Gesellschaft u. des naturhistorischen Museums. II. Reihe Heft 17, 18, 19.

**Lüneburg.** Jahreshefte des naturwissenschaftl. Vereins XVI.

**Magdeburg.** Jahresbericht und Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. 1902 - 1904.

**Marburg.** Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1903 1904. Schriften B. 13, 5.

**München.** Geognostische Jahreshefte. 15. Jahrgang 1902.

— Sitzungsberichte der k. b. Akademie der Wissenschaften. 1903 I. II. III. IV. V. 1904 I. II. III.

**Regensburg.** Jahresbericht des Kreisausschusses des landwirtschaftl. Vereins der Oberpfalz für das Jahr 1903.

— Jahresbericht des historischen Vereins 1903.

**Rostock.** Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 57. Jahrg. I.

**Strassburg.** Mitteilungen der Gesellschaft für Erhaltung der geschichtlichen Denkmäler im Elsass. XXII. Band. I. Lief.

— Monatsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass. XXXVI. Band 1902.

— Mitteilungen der geolog. Landesuntersuchung. B.V. H. 1—4.

**Stuttgart.** Jahresberichte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 59. Jahrgang 1903 60. Jahrg. 1904, nebst Beilage II, Literatur.

**Ulm a. D.** Jahreshefte des Vereins für Naturwissenschaften und Mathematik. XI. Jahrg.

**Wiesbaden.** Jahresbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau. Jahrg. 56. 57.

**Würzburg.** Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft. Jahrg. 1902. Jahrg. 1903.

**Zwickau.** Jahresbericht des Vereines für Naturkunde 1902. 1903.

## 2. Schweiz.

**Basel.** Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft. B. XV. Heft 2. 3. B. XVI. B. XVII.

**Bern.** Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft aus dem Jahre 1902. 1903.

— Mitteilungen der schweiz. entomolog. Gesellschaft vol. XI. 1.

**Chur.** Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. XLVI. B.

**Frauenfeld.** Mitteilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft. 16. Heft 1904. Jubiläumsschrift.

**Lausanne.** Bulletins de la société Vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXXVIII. Nr. 144, 145. vol. XXXIX. 146, 147, 148. vol. XL. 149, 150, 151.

**Neuchatel.** Société Neuchateloise des sciences naturelles. Bulletin Tom. XXVIII.

**St. Gallen.** Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1901/1902.

**Winterthur.** Mitteilungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft. H. V. 1903 und 1904.

**Zürich.** Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft. 47. 4. 48. 1. 2.

**Schweizerische** naturforschende Gesellschaft Verhandlungen 84. Jahresversammlung zu Zofingen. 85. zu Genf.

## 3. Oesterreich.

**Brünn.** 3. Bericht der Abhandlungen des Clubs für Naturkunde für die Jahre 1903/1904.

— Verhandlungen des naturforschenden Vereins. XLI. und XLII. Band.

— XXI. und XXII. Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereins.

**Innsbruck.** Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 47. und 48. Heft.

**Klagenfurt.** Jahrbuch des naturhistor. Landes-Museums für Kärnten. XXVI. Diagramme der magnetischen und metrologischen Beobachtungen zu Kärnten 1900.

— Karinthia. Band 94.

**Laibach.** Mitteilungen des Musealvereins für Krain. XVI. Jahrg. 1—6. XVII. 1. 2.

Izvestja musejskeya Drustva za Kranjsko. Letnik XIII. 1—6.

**Linz.** 61. Jahresbericht des Museums Francisco-Carolineum 1903—1904.

— 32. und 33. Jahresbericht des Vereins für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.

**Prag.** 52. und 53. Bericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten über das Jahr 1902 und 1903

**Reichenberg.** Mitteilungen aus dem Verein der Naturfreunde 33. u. 34. Jahrgang.

**Wien.** Naturwissenschaftl. Verein an der Universität Wien 1904. 1905. 1. 2. 3.

— Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. 42, 43, 44.

— Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft. LIII. Band 1903. 1—10. LIV. Band. 1—10.

— Jahresbericht des Wiener entomologischen Vereins. 1903, 1904.

— Annalen des k. k. Hofmuseums. Separatabdruck aus dem XVIII. Bd. 1903.

## 4. Ungarn.

**Agram.** (Zagreb.). Societas historico-naturalis Croatica. Glasnick God. XIV. 1, 2. XV. 1, 2. XVI. 1.

**Bistritz.** XXVIII. und XXIX. Jahresbericht der Gewerbelehrlingsschule.

**Budapest.** Geologische Mitteilungen. Zeitschrift der ungarischen geologischen Gesellschaft 1903. 5—9. 1904. 1—10

— Jahresbericht der k. ungarischen geologischen Anstalt für 1901 und 1902. 4. Nachtrag zum Catalog.

— Zeitschrift für Zoologie, Botanik etc. Herausgegeben vom ungarischen National-Museum (Természetrajzi Füzetek). Vol. XXIV. 1901. Vol. XXV. 1902.

— Rovartani Lapok (entomologische Monatsschrift) X. 5—10. XI. 1—10. XII. 1—3.

— Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. XVII. XVIII. u. XIX. Band Mit Unterstützung der ungarischen Akademie der Wissenschaften und der königl. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft herausgegeben von R. Baron Eötvös, J. Kiny, K. von Than. Redg. von A. Heller.

— Aquila. Zeitschrift für Ornithologie. Redg. von Hermann Otto. VII. Jahrg. 1900. VIII. 1901. IX. 1902. X. 1903.

— Mitteilungen aus dem Jahrbuche der k. ungarischen geologischen Anstalt. XV. 1.

**Hermannstadt**. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. LII. und LIII. Jahrgang.

**Klausenburg.** (Kolosvàr) Sitzungsberichte der medicin. naturwissenschaftlichen Sektion des siebenbürgischen Museums-Vereins. XXV. XXVI.

**Pressburg.** Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde. N. F. H. 14 und 15.

## 5. Holland.

**Amsterdam.** Verhandelingen der Koningl. Akademie van Wettenschappen. Afd. Natuurkunde. II. Sekt. Dl. VII. 4. 5. 6. Dl. VIII. 1—6. IX. 1—3. Verslagen van de gewone vergaderingen der wis-en natuurkundige Afdeeling. Dl. XI. 1, 2. XII. 1, 2.

— Koningl. Akademie van Wettenschappen. Proceedings of the Sektion of sciences. Vol. IV. Catalog von Sturm etc. von Dr. Rom und van de Sande-Bukhuyzen.

## 6. Belgien.

**Brüssel.** Académie royale de Belgique. Bulletin de la Commission royale d' histoire. 61. Band. IV. 62. Band 1.

— Annales de la société malacologique de Belgique. Tome XXXVII. 1902. Tome XXXVIII. 1903.

— Memoires de la société entomologique de Belgique. Annales Tome XLVI. 1902.

— Annuaire de la académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. 1904, 1905.

— Bulletin de la classe des sciences. 1903. Nr. 5–12. 1904. 1—12. 1905. 1, 2.

## 7. Luxemburg.

**Luxemburg.** „Fauna". Verein Luxemburger Naturfreunde. Mitteilungen aus den Vereinssitzungen 13. und 14. Jahrg.

— Publications de l'institut grand-ducal. Tome XXVII.

## 8. Schweden.

**Göteborg.** kungel. vetenskaps-och vitterhets-samhälles handlingar. IV. Fäljden. III. IV.

**Stockholm.** Entomologisk Tidskrift (Journal éntomologique) Aarg. 24. Heft 1–4. 25. Heft 1—4

## 9. Norwegen.

**Stavanger** Museum. Aarsberetning for 1902. 1903.

**Trondhjem.** Det kongelige norske videnskabers selskabs skrifter. 1902. 1903.

## 10. Italien.

**Brescia.** Commentari dell' Ateneo per l'anno 1903. 1904.

**Milano.** Atti della società Italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale vol. XL. fasc.2—4. XLI. 1—4. XLII. 1—4. XLIII. 1—3.

**Padova.** Atti della società Veneto-Trentina-Istriana di scienze naturali, nuova Serie anno I. fasc. I. II.

**Pisa.** Atti della società Toscana di scienze naturali. Memorie Vol. XIX. XX. Processi verbali. Vol. XIV.

**Roma.** Atti della R. Academia dei Lincei. Rendiconti vol XII. XIII. XIV. I. Sem.

**Venezia.** Atti del R. Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. LXI. 10. Tom. LXII. 1—10.

**Verona.** Atti e memorie della Academia di Verona. Ser IV. Vol. I. II. III. IV. appendice al vol. IV.

## 11. Frankreich.

**Amiens.** Bulletin mens. de la société Linnéenne du nord de la France. T. XV. 29 Année. Memoires T. X. 1899—1902.

**Angers.** Bulletins de la société d'etudes scientifiques XXXI. 1901. XXXII. 1902.

**Cherbourg.** Mémoires de la société nationale des sciences naturelles et mathematiques. T. XXXIII. 1. 2.

**Lyon.** Annales de la société d'agriculture sciences et industrie Ser. VII. Tom. IX. X. Ser. VIII. Tom. I.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Tom. 49. u. 50.

— Mémoires de l'Académie des sciences. Tom. VII. 1903.

**Rouen.** Bulletin de la société libre d'émulation, du commerçe et de l'industrie. 1902. 1903. livre d'Or. 1903.

## 12. Russland.

**Dorpat.** Sitzungsberichte der Naturforschergesellschaft bei der Universität Dorpat. XII. B. 3. H. XIII. B. 1. 2. H.

— Archiv für Naturkunde B. XII. L. 2.

— Schriften der Naturforscher-Gesellschaft XI. XII.

**Helsingfors.** Acta societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. XXI. XXII. XXIII. XXIV. XXV. XXVI. XXVII. XXVIII. XXIX. XXX. XXXI.

— Meddelanden af societas pro F. et Fl. Fenn. Vol. XXI. XXVIII. XXXI.

**Moskau.** Bulletins de la société impériale des naturalistes. 1902. 4. 1903. 2. 3. 1904. 2. 3.

**Petersburg St.** Verhandlungen der russisch-kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft. 40. B. 2. Lief. 41. B. 1. 2. 42. B. 1.

— Materialien zur Geologie Russlands. Band XXI. 2. XXII 1.

— Horae societatis entomologicae Rossicae. XXXIV. Nr. 3—4 XXXVI. 1—4. XXXVII. 1—2.

— Bulletins de l'academie impériale des sciences. T. XVI. 5. T. XVII. 1. 2. 3. 4.

— Bulletins du comité géologique Vol. XXI. 5—10. XXII. 1—10.

— Mémoires du comité géologique Nr. 5. Nr. 5. 6. 7. 8. 9. 10, 11, 13.

**Riga.** Korrespondenzblatt des Naturforscher Vereins. XLVI. XLVII.

## b) Amerika.

**Boston.** Boston society of natural history. Proceedings XXX. 3—7. XXXI. 1—8. XXXII. 1. 2. 9. 10. Occasional papers. VII. 1. 2. 3. Memoires. vol. V. 10. 11. vol. VI. 1.

— Proceedings of the American Academy of arts and sciences. vol. XXXVIII. 1—26. XXXIX. 1—24. XXXX. 1—17.

**Brooklyn.** Institute of arts sciences. Bulletin. vol. I. 1, 2. 3. vol. II. 1.

**Cambridge.** Bulletin of the Museum of comperative zoology ad Havard College. vol. XLII. 1—5. XLIII. XLIV. XLV, XLVI. XLVII.

— Anual report of the assistent in charge of the Museum of comp. zoology at Havard College for 1902. 1903.

**Chapel Hill.** Journal of the Elisha Mitschell sientific society. XIX. XX. XXI. 1.

— University of N. Carolina Bulletin 13. 16.

**Cicinnati O.** Bulletin of the Lloyd library. 1—6.

**Colorado Springs.** Colorado College studies Vol. X. XI. XII.

**Davenport.** Proceedings of the Dav. Academy of natural sciences. Vol. IX. 1901—1903.

**Madison.** Wisconsin geological and natural history survey Bulletin 8, 9, 10, 11, 12, 13. Economical Ser. 5. 6.

— Transactions of the Wisc. academy of arts, sciences and letters Vol. XIII. p. 1. 2. XIV. 1. 2.

**Milwaukee.** Public Museum. Board of trustees XXI. XXII. anual report.

— Bulletin of the Wisconsin natural history society Vol. II. 1. 2. 3. 4.

**Missoula.** Bulletin of the unversity of Montana Biological station. 17—23.

**New York.** Anales of the N. Y. academy of sciences Vol. XIV. 3, 5. XV. 1. 2. 3. Memoires Vol. II. p. 1. Bulletin I. 3.

**Philadelphia.** Proceedings of the academy of natural sciences. Vol. LV. p. 1. 2. 3. Vol. LVI. p. 1. 2. 3.

**St. Louis.** Transactions of the academy of sciences. Vol. XII. 9, 10. vol. XIII. 1—9. vol. XIV. 1—6.

**Tufts College.** Mass. Studies 8.

**Topeka.** Transactions of the 32. und 33. anual meetings of the Kansas Academy of sciences Vol. XVIII.

**Washington.** Yearbock of the U. S. Departement of agriculture. 1902. 1903.

— XXI and XXII. Anual report of the U. S. geological survey to the secretary of interior 1900—1903 by Charles D. Walcott, Direktor. Professional paper 9. 10. 13. 14. 15. Water supply and Irrigation paper 80—87.

— U. S. Departmen of agricultur. North American fauna. 20. 21. 22.

— Anual report of the Smithonian institution. U. S. National-Museum. 1903.

**Mexiko.** Boletin del instituto geologico de Mexiko. Nr. 16. Parergones B. I. 1—7.

**Buenos Aires.** Communicationes del Museo national. Anales. Ser. III. Tom. I. II. III.

**La Plata.** Direccion general de estadistica de provinicia de Buenos Aires. Boletin mensual. Jahrg. IV. V. Demografia 1901. 1902.

# Tertiärpflanzen von Pressat in der Oberpfalz

Von **H. Engelhardt**-Dresden.

Zu der grossen Anzahl bisher bekannt gewordener Fundstätten tertiärer Pflanzen Deutschlands hat sich in jüngster Zeit eine neue gesellt. Im Norden der Oberpfalz Bayerns in der Nähe von Pressat sind in einem Tonlager fossile Pflanzenreste gefunden worden, welche geeignet erscheinen, uns über das Alter der in dortiger Gegend sehr verbreiteten tertiären Ablagerungen Aufschluss zu erteilen. Herr Hofrat Dr. Brunhuber hatte die Güte, mir die im Besitze des naturwissenschaftlichen Vereines befindlichen Stücke zur Bestimmung zu überweisen und zögere ich nicht, eine Notiz über dieselben zu geben, damit das Sammeln weiterer unsere Kenntnis von der in dieser Lokalität eingebetteten Flora vergrössern helfe.

Ist das mir zugekommene ziemlich reiche Material auch artlich arm, so zeigt es doch schon auf den ersten Blick eine so grosse Uebereinstimmung mit der von Weber bearbeiteten Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation (Palaeontographica Bd. II), dass man gezwungen ist, dasselbe als ihm gleichalterig zu halten.

Die bisher nachgewiesenen Arten sind zur grösseren Zahl aus dem Oligozän und Miozän bekannt, nur einige waren schon in dem Eozän vorhanden und wenige erreichten das Pliozän. Eozänes und pliozänes Alter sind somit ausgeschlossen und handelt es sich deshalb um die Entscheidung, ob oligozänes oder miozänes anzunehmen sei. Dass zwei unter den gefundenen Spezies nur in dem Oligozän gefunden worden sind, macht wahrscheinlich, dass sie diesem zuzuweisen seien. Da diesem aber mehrere Stufen angehören, so bleibt noch die Frage, welcher derselben die Tonschicht von Pressat zugerechnet werden müsse.

Dafür, dass während der Tertiärzeit eine allmähliche Abkühlung stattgefunden hat, sind so viele unangreifbare Beweise vorhanden, dass hier von einer weiteren Auseinandersetzung abgesehen werden kann. Sie musste zur Folge haben, dass aus von ihr betroffenen Gegenden Gattungen und Arten, welche jetzt nur die warmen Gebiete unserer Erde bewohnen, allmählich verschwinden mussten, während an ihre Stelle solche, welche einem kühleren Klima angepasst waren, traten. Aus dem Zahlenverhältnisse beider vermag auf die relative Zeit des Bestehens einer tertiären Flora ein Schluss gemacht zu werden. Nun sind in unseren Funden solche, deren rezente Verwandte zur Zeit tropische und subtropische Gegenden bewohnen, in der Mehrzahl vorhanden, doch gesellen sich ihnen andere, freilich nicht ganz in der Zahl an sie heranreichende, der gemässigten Zone hinzu, wozu noch kommt, dass die Flora einen Anflug von amerikanischem Charakter zeigt, der sich bekanntlich in späteren Zeiten immermehr verstärkt. All dies bestimmt uns, die Tertiärflora von Weiden dem Aquitanien oder Oberoligozän zuzuweisen.

In bezug auf die Vertretung der Blattindividuen ist zu sagen, dass die von Ficus, Laurus und Juglans vorherrschen, während die der übrigen Gattungen sich nur vereinzelt zeigen.

# Myriceen Rich.

Gattung **Myrica** L.

Myrica hakeaefolia Ung. sp.

Heer, Polarl. S. 102. Ders., Balt. Fl. S. 66, Taf. 18, Fig. 6. Engelhardt, Braunk. v. Sachsen S. 14, Taf. 3, Fig. 5—7. Ders., Leitm. Geb. S 373, Taf. 5, Fig. 1. Ders., Tschernowitz S. 374, Taf. 2, Fig. 10, 11. Ders., Grasseth S. 291, Taf. 2, Fig. 14. Ders., Jesuitengr. S. 20, Taf. 2, Fig. 3—8, 27. Ders., Dux S. 154, Taf. 4, Fig. 1—9, 15—22. Ders., Dolnja Tuzla S. 332, Taf. 86, Fig. 14, 17.

Syn.: Dryandroides hakeaefolia Unger, Gen. et sp. pl. S 428. Ders., Sotzka S. 169, Taf. 41, Fig. 7—10. Ders., Kumi S. 60, Taf. 9, Fig. 4—15. Ettingshausen, Häring S. 56, Taf. 20, Fig. 1, 2. Ders., Mte Promina S. 34, Taf. 7, Fig. 15. Heer, Fl. d. Schw. II. S. 100, Taf. 98, Fig. 1—13; Taf. 99; Fig. 4—8; III. S. 187, Taf. 153, Fig. 7. Ders, Beitr. S. 21. Taf. 10, Fig. 7. Ders., Bovey Tracey S. 46, Taf. 14, Fig. 12a. — Lomatia Swanteweti Unger, Sotzka S. 170, Taf. 42, Fig. 1. 2. — Quercus neriifolia Heer, Fl. d. Schw. II. Taf. 74, Fig. 7.

Die Blätter sind lederartig oder linealisch-lanzettförmig, in den Stiel verschmälert, zugespitzt und entfernt gezähnt, nach dem Grunde zu ganzrandig oder auch durchgehend ganzrandig, die meisten vorhandenen Zähne ungleich; der Hauptnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, flach bogenförmig und die Nervillen ziemlich so stark wie die Sekundärnerven

Es sind nur 2 Stücke gefunden worden, ein schmales und ein breites.

Analoge jetztweltliche Art: Myrica macrocarpa H. B. (Peru, Neugranada)

Zeitliche Verbreitung: Eozän, Oligozän, Miozän.

# Cupuliferen Endl.

Gattung **Quercus** L.

Quercus Gmelini Ung.

Unger, Iconogr. pl. foss. S. 108, Taf. 40, Fig. 10, Ders., Syll. pl. foss. I. S. 12, Taf. 4, Fig. 1—6. Heer, Fl. d. Schw. II. S. 53, Taf. 76, Fig. 1—4. Gaudin, Toscane S. 33, Taf. 7, Fig. 3. Engelhardt, Braunk. v. Sachsen S. 18, Taf. 4, Fig. 7. Ders., Jesuitengr. S. 23, Taf. 3, Fig. 9, 18. Ettingshausen, Wetterau S. 837, Taf. 2, Fig. 33.

Syn.: Juglans rostrata Ludwig, Palaeont VIII, Taf. 55, Fig. 1—4.

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig, zugespitzt, ausgeschweift gezähnt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, sind randläufig und stehen weit auseinander.

Analoge jetztweltliche Art: Quercus lancifolia Schl. (Mexiko).

Zeitliche Verbreitung: Oligozän, Miozän.

# Salicineen Rich.

Gattung **Populus** L.

Populus balsamoides Göpp.

Göppert, Schossnitz S. 23, Taf. 15, Fig. 5, 6. Heer, Fl. d. Schw. II. S. 18, Taf. 59; Taf. 60, Fig. 1–3, Taf. 63, Fig. 5, 6. III. S. 170, Taf. 110, Fig. 11. Ders., Alaska S. 26, Taf. 2, Fig. 3: Gaudin, Toscane S. 29, Taf. 3, Fig. 1–5. Massalongo, Fl. senigall. S. 246, Taf. 19, Fig. 4; Taf. 28, Fig. 1. Sismonda, Piémont S. 419, Taf. 16, Fig. 3.

Syn.: Populus crenulata Heer, Uebers. d. Tertiärfl. S. 55. — Populus emarginata Göpp., Schossnitz S. 24, Taf. 15, Fig. 2–4. — Populus eximia Göpp., Schossnitz S. 24, Taf. 16, Fig. 3—5.

Die Blätter sind herzförmig- oder eiförmig-elliptisch, länger als breit, gesägt; der Mittelnerv ist bedeutend stärker als die Seitennerven.

Diese Pflanze gehört in unseren Gegenden für diese Stufe zu den Seltenheiten. Sie war Europa und Nordamerika eigen.

Analoge jetztweltliche Art: Populus balsamifera L. (Nordamerika).

Zeitliche Verbreitung: Oligozän, Miozän, Pliozän.

# Moreen Endl.

Gattung **Ficus** Tourn.

Ficus lanceolata Heer.

Heer, Fl. d Schw. II. S. 62, Taf. 81, Fig. 2—5; III. S. 182, Taf. 151, Fig. 34, 35; Taf. 152, Fig. 13. Ders., Balt. Fl. S 73, Taf. 22, Fig. 1, 2. Sismonda, Piémont S. 436, Taf 15, Fig. 5; Taf. 26, Fig. 2. Ettingshausen, Bilin I S. 67, Taf. 20, Fig. 3, 4. Engelhardt, Göhren S. 23, Taf. 4, Fig. 3—5. Ders., Leitm. Mittelgeb. S. 379, Taf. 5, Fig. 19; S. 404, Taf. 11, Fig. 6, 7. Ders., Jesuitengr. S. 28, Taf. 6, Fig. 4. Ders., Dolnja Tuzla S. 336, Taf. 90. Fig. 2, 14. Lesquereux, Tert. Fl. S 192, Taf. 28, Fig. 1—5.

Syn.: Apocynophyllum lanceolatum Weber, Palaeont. II, S 188, Taf. 12, Fig. 1.

Die Blätter sind lederig oder ziemlich lederig, lanzettförmig oder ei- lanzettförmig, ganzrandig, am Grunde schnell zusammengezogen und in den Blattstiel verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind bogenläufig und laufen in spitzen Winkeln aus.

Die Gattung Ficus tritt zuerst in der oberen Kreide auf. Während der auf diese folgenden Periode hatte sie eine weit grössere Verbreitung als jetzt, zog sich am Ende derselben immermehr nach dem Süden zurück und verschwand mit Eintritt der Eiszeit völlig aus unseren Gegenden.

Ficus lanceolata Heer beschränkte sich nicht auf europäischen Boden, sondern trat auch in Nordamerika auf.

Analoge jetztweltliche Art: Ficus princeps Kuth. (Brasilien).

Zeitliche Verbreitung: Oligozän, Miozän.

# Laurineen Juss.

Gattung **Laurus** L.

Laurus primigenia Ung.

Unger, Gen. et sp. pl. foss. S. 423 Ders., Sotzka S. 168, Taf. 40, Fig. 1—4. Ders., Kumi S. 55, Taf. 8, Fig. 1—7. Heer, Fl. d. Schw. II. S. 77, Taf. 89, Fig. 15; III. S. 184, Taf. 153, Fig. 3. Ders., Beitr. S. 7, Taf. 6, Fig. 12i; Taf. 9, Fig. 8. Ders., Zsilthal S. 16, Taf. 3, Fig. 4—6. Ders., Nachtr. z. Grönland S. 2, Taf. 3, Fig. 8—13. Weber, Palaeont. II. S. 181, Taf. 20, Fig. 6a, b. Sismonda, Piémont S. 5*, Taf. 9, Fig. 2c; Taf. 10, Fig. 5. Ettingshausen, Heiligenkreuz S. 8, Taf. 2, Fig. 1, 2. Ders, Steiermark S. 58, Taf. 3. Fig. 11. Ders., Sagor III. S. 13, Taf. 29, Fig. 5. Engelhardt, Braunk. v. Sachsen S. 20, Taf. 5, Fig. 3. Ders., Leitm, Mittelgeb. S. 360, Taf. 2. Fig. 5—7; S. 382, Taf. 6, Fig. 5. Ders., Tschernowitz S. 382, Taf. 4, Fig. 5. Ders., Grasseth S. 300, Taf. 7, Fig. 4, 5. Ders., Jesuitengr. S. 30, Taf. 5, Fig. 12; Taf. 6, Fig. 19, 21, 22, 23; Taf. 7, Fig. 2. Ders., Meuselwitz S. 19, Taf. 1, Fig. 17. Ders., Dolnja Tuzla S. 341, Taf. 88, Fig. 7, Taf. 89, Fig 13. Saporta, Sud-Est de la France III. S. 215, Taf. 6, Fig. 5; II. S 270, Taf. 6, Fig. 7. Lesquereux, Tert. Fl. S. 214, Taf. 36, Fig. 5, 6, 8. Friedrich, Prov. Sachsen S. 123, Taf. 15, Fig. 3 (?), 7. Staub, Zsilthal, S 303, Taf. 27, Fig. 1b; Taf. 28, Fig. 6; Taf. 29, Fig. 1, 2a, 3 (?); Taf. 34, 35, Fig. 1a. Ward, Laramie Group. S. 553, Taf. 46, Fig. 8, 10.

Die Blätter sind lederartig, gestielt, lanzettförmig, ganzrandig, zugespitzt, am Grunde in den Blattstiel verschmälert; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart, bogenläufig, verbinden sich am Rande mit einander und entspringen unter spitzen Winkeln.

In dem Namen Laurus primigenia Ung. sind mehrfach Blätter von verschiedenen Arten zusammengefasst worden,

wovon selbst Unger, der Einführer dieser Spezies, nicht frei zu sprechen ist. Die nahe Verwandtschaft vieler Blätter der „einförmigen Gruppe" Laurus macht es oft schwer, sie mit Bestimmtheit von einander zu trennen. Darum hat Friedrich zuerst den Vorschlag gemacht, nur die Formen, welche denen von Unger in der Tertiärflora von Sotzka wiedergegebenen entsprechen, mit obigem Namen zu benennen und alle anderen, welche nicht schmallanzettlich sind und deren Seitennerven nicht nach der Basis zu unter immer spitzerem Winkel entspringen, auszuschliessen. Hierin bin ich ihm schon in meinen Arbeiten über bosnische Tertiärpflanzen gefolgt, wie es auch andere wie Staub und Menzel bereits vor mir getan haben. Dies schliesst freilich nicht aus, anzunehmen, dass wie bei anderen Pflanzen in Wirklichkeit ein weiterer Formenkreis existiert haben möge, was wiederum darauf hinweist, dass wir jedenfalls mehr fossile Arten zu benennen pflegen, als ursprünglich existiert haben.

Analoge jetztweltliche Art: Von den wenigen jetztlebenden Arten steht Laurus canariensis Webb. (Kanarische Inseln, Azoren) am nächsten.

Zeitliche Verbreitung: Eozän, Oligozän, Miozän.

## Laurus tristaniaefolia Web.

Weber, Palaeont II. S. 182, Taf. 20, Fig. 2. Wessel und Weber, Palaeont IV. S. 143, Taf. 26, Fig. 6. Heer, Balt. Fl. S. 75, Taf. 23.

Die Blätter sind lederig, gestielt, umgekehrt — eilanzettförmig, in den Stiel verschmälert, kurz zugespitzt, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven sind zart und in Bogen verbunden.

Nur ein Blatt ist vorhanden, welches sich denen von Rixhöft anschliesst. Es unterscheidet sich von anderen fossilen Arten der Gattung Laurus sofort durch seinen besonders nach dem Grunde zu auffällig starken Mittelnerven. Nach Weber erinnern die Blättern sehr an die der australischen Tristania laurina. Die Art kann nicht als mit Bestimmtheit zu Laurus zu ziehende angesehen werden.

Zeitliche Verbreitung: Oligozän.

# Ericaceen Endl.

Gattung **Andromeda** L.

Andromeda protogaea Ung.

Unger, Sotzka S. 173, Taf. 44, Fig. 1—9. Ettingshausen, Häring S. 64, Taf. 22, Fig. 1—8. Ders., Heiligenkreuz S. 10, Taf. 2, Fig. 7, 8. Ders., Mte Promina S. 35, Taf. 9, Fig. 11. Ders., Bilin II. S. 236, Taf. 39, Fig. 8, 9, 24. Ders., Sagor II. S. 177, Taf. 13. Fig. 20—33. Andrae, Siebenb. u. Banat, S. 20, Taf. 4, Fig. 1, 3. Heer, Fl. d. Schw., III. S. 8, Taf. 101, Fig. 26. Ders., Polarl. S. 116, Taf. 17. Fig. 5e, 6. Ders, Balt. Fl. S. 80. Taf. 25, Fig. 1—18; Taf. 23, Fig. 7c. Ders., Spitzbergen S. 59, Taf. 13, Fig. 1. Sismonda, Piémont S. 443, Taf. 28, Fig. 1. Gaudin et Strozzi, Toscane S. 39, Taf 10, Fig. 10. Massalongo, Mte Pastello S. 185, Taf. 3, Fig. 6; Taf. 2, Fig. 3. Engelhardt, Leitm. Geb. S. 384, Taf. 6, Fig. 13—16; S. 407, Taf. 12, Fig. 3—9. Ders., Tschernowitz S. 383, Taf. 3, Fig. 3. Ders., Cyprissch S. 12, Taf. 8, Fig. 2. Ders., Grasseth S. 307, Taf. 6, Fig. 13, 14; Taf. 7, Fig. 12. Ders., Dolnja Tuzla S. 349, Taf. 86, Fig. 22; Taf. 87, Fig. 9. Schmalhausen, Südwest-Russland S. 35, Taf. 9. Fig. 26. 27. Sieber, Nordb. Braunk. S. 16, Taf. 4, Fig. 34.

Syn.: Leucothoë protogaea Schimper, Traité vég. pal. III. S. 4. Staub, Baranyaer Kom. S. 40, Taf. 1. Fig. 2.

Die Blätter sind lederartig, lanzettförmig, beiderseits verschmälert, ganzrandig, langgestielt; der Mittelnerv ist sehr stark, die Seitennerven sind meist verwischt, wo sie vorhanden, stark bogenläufig und zart.

Diese Art hatte während des Tertiärs eine weite Verbreitung.

Analoge jetztweltliche Art: Leucothoë eucalyptoides DC. (Brasilien).

Zeitliche Verbreitung: Eozän, Oligozän, Miozän.

# Araliaceen Juss.

## Gattung **Panax** L.

Panax longissimum Ung.

Unger, Sotzka S. 44, Taf. 24, Fig. 21—23. Ettingshausen, Häring S. 6, Taf. 22, Fig. 12. Engelhardt, Jesuitengr. S. 45, Taf. 10, Fig. 14.

Die Blätter sind lanzettförmig, beiderseits zugespitzt, langgestielt, am Rande gezähnt; der Mittelnerv ist dick, die Seitennerven sind einfach, zahlreich, gleichlaufend.

Es lag nur ein Blatt vor. Dasselbe ähnelt in seiner Gestalt Fig. 23 von Sotzka, in der Bezahnung hingegen Fig. 22.

Die Gattung Panax ist in der Gegenwart im heissen Asien und Afrika, sowie auf den Pazifischen Inseln zu finden.

Analoge jetztweltliche Art: Panax simplex Forst. (Neuseeland).

Zeitliche Vertretung: Oligozän.

## Celastrineen R. Br.

Gattung **Evongmus** L.

Evonymus (?) sp.

Das Blatt ist elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv am Grunde verhältnismässig stark und verdünnt sich nach der Spitze hin, die Seitennerven sind sehr zart, entspringen unter spitzen Winkeln, verlaufen geschlängelt, verbinden sich vor dem Rande untereinander, mit den Tertiärnerven ein lockeres Netz bildend.

Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich, da die Nervatur nur teilweise auf der einen Hälfte zu erkennen ist, während sie auf dem übrigen Teile mit toniger Masse bedeckt ist. Trotzdem stelle ich es vorläufig hierher, weil die Nervatur übereinstimmend ist mit der von Evonymus frigidus Wall. (Ostindien).

# Rhamneen R. Br.

Gattung **Rhamnus** L.

Rhamnus eridani Ung.

Unger, Gen. et sp. pl foss. S. 465. Ders., Sotzka S. 178, Taf. 52, Fig. 3—6. Ders., Gleichenberg S. 180, Taf. 5, Fig. 12. Heer, Fl. d. Sch. III. S. 81, Taf. 125, Fig. 16; Taf. 126, Fig. 1. Ders., Nordgrönland S. 123, Taf. 19, Fig. 5—7a; Taf. 49, Fig. 10. Ders., Island S. 153, Taf. 27. Ders., Beitr. z. Spitzbergen S. 90, Taf. 25, Fig. 4. Ders., Spitzbergen S. 67, Taf. 14, Fig. 12—14. Ders., Zsilytal S. 20, Taf. 5, Fig. 6. Engelhardt, Tschernowitz S. 388, Taf. 5, Fig. 12. Ders., Grasseth S. 312, Taf. 10, Fig. 5; Taf. 11, Fig. 5. Ders., Jesuitengr. S. 63, Taf. 16, Fig. 16, 21. Ders., Dux S. 191, Taf. 14, Fig. 2. Ders., Bosn. Tertiärpfl. S. 88, Taf. 5, Fig. 3. Ders., Čaplagr. S. 195, Taf. 2, Fig. 10. Ders., Dolnja Tuzla S. 355, Taf. 15, Fig. 3.

Syn.: Pyrus trogloditarum Unger, Sotzka S. 53, Taf. 37, Fig. 1—5. — Rhamnus deletus Heer, Fl. d. Schw. III. S. 72, Taf. 123, Fig. 19.

Die Blätter sind gross, ziemlich langgestielt, häutig, länglich-elliptisch, ganzrandig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven, meist 8—10, entspringen unter spitzen Winkeln, sind zart und bilden erst am Rande flache Bogen.

Die Gattung Rhamnus, welche jetzt über Europa, Asien und Nordamerika verbreitet ist, wurde von Lesquereux bereits aus der Kreide des letztgenannten Erdteiles nachgewiesen. Während des Tertiärs erscheint sie artlich erweitert und erstreckte sich von den Nordpolargegenden bis Italien herab. Dass unsere Art in dieser Zeit einen grossen Verbreitungsbezirk eingenommen, zeigt das Literaturverzeichnis.

Analoge jetztweltliche Art: Rhamnus carolineanus Walt. (Nordamerika).

Zeitliche Verbreitung: Oligozän, Miozän, Pliozän.

# Juglandeen DC.

Gattung **Juglans** L,

Juglans acuminata Al. Br.

Al. Braun, Jahrb. S. 170. Gaudin et Strozzi, Toscane S. 40, Taf. 9, Fig. 3. Dies. Val d'Arno I. S 15. Taf. 7, Fig. 9. Heer, Fl. d. Schw. III. S. 88, Taf. 128; Taf. 129, Fig. 1—9, Ders., Polarl. S. 124, Taf. 7, Fig. 9; Taf. 12, Fig. 16; Taf. 49. Fig. 7. Ders, North Greenld., S. 483, Taf. 45, Fig. 5, 6, Ders., Sachalin S. 41, Taf. 10, Fig. 8–11.. Ders, Beitr. z. Sachalin S. 9, Taf. 4, Fig. 7—9. Ders. Alaska S. 38, Taf. 9, Fig. 1. Ders., Grönld. II. S. 98, Taf. 75, Fig. 1; Taf. 86. Fig. 12; Taf. 103, Fig. 1. Sismonda, Piémont S. 453, Taf. 13, Fig. 1. Ludwig, Palaeont VIII. S. 137, Taf. 54, Fig. 16, 17; Taf. 56, Fig. 1–6; Taf. 57, Fig. 1, 2, 4, 8; Taf. 60, Fig. 13. Ettingshausen, Bilin III. S. 45, Taf. 51, Fig. 12. Engelhardt, Braunk. v. Sachsen S. 24, Taf. 6, Fig. 7. Ders., Tschernowitz S. 386, Taf. 3, Fig. 6—10. Ders, Jesuitengr. S. 67, Taf. 17, Fig. 18. Ders., Dux S. 192, Taf. 15, Fig 7. Ders., Čaplagr. S. 198, Taf. 3, Fig. 8; Taf. 5, Fig. 4; Taf. 6, Fig. 1, 5, 7; Taf. 9, Fig. 1, 5, 12, 13. Ders., Dolnja Tuzla S 355, Taf. 90, Fig. 6, 7. Ders. Zenica-Sarajewo S. 382, Taf. 95, Fig. 7. Velenovský, Vrsovic S. 44, Taf. 8, Fig. 2, 4—6.

Syn.: Juglans latifolia Al. Braun, Jahrb. 1845, S. 170. Weber, Palaeont. II. S. 210, Taf. 23, Fig. 8. Unger, Gleichenberg S. 25, Taf. 6, Fig. 2. — Juglans Sieboldiana Göppert, Schossnitz S. 36, Taf. 25, Fig. 2. — Juglans pallida Göppert, Schossnitz S. 36, Taf. 25, Fig. 3. — Juglans salicifolia Göppert, Schossnitz S. 36, Taf. 25, Fig. 4.

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen gegenständig, lederartig, gestielt, eirund-elliptisch oder eirund-lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig; der Mittelnerv ist stark und nimmt nach der Spitze hin allmählich an Stärke ab, die Seitennerven meist 10—14, sind kräftig, nehmen nach dem Rande an Stärke ab und verbinden sich da in Bogen.

Die Gattung Juglans erscheint bereits in der jüngeren Kreide, unsere Art erst im Tertiär, in dem sie sich einer un-

gemein weiten Verbreitung zu erfreuen hatte, fand man ja von ihr Ueberreste von den Polargegenden, in denen ihre Entstehung zu suchen sein dürfte, abwärts bis Italien. Die Gestalt und Grösse ihrer Blättchen ist sehr verschieden, was anfangs veranlasste, sie in mehrere Arten zu zersplittern, bis der Fund einer grossen Anzahl Uebergangsformen diesem Irrtum ein Ende bereitete. Während der Eiszeit ging sie in unseren Gegenden zugrunde, wurde aber als Juglans regia L., welche mit ihr die grösste Uebereinstimmung besitzt und aus ihr hervorgegangen sein dürfte, durch den Menschen in einzelne früher eingenommene Gebiete wieder zurückgeführt.

Analoge jetztweltliche Art: Juglans regia L. (Transkaukasien, Armenien, Himalaya, Nordchina).

Zeitliche Verbreitung: Oligozän, Miozän, Pliozän.

# Die Conchylien des „Löss“ der Umgebung Regensburg

von S. Clessin.

## Benützte Werke und Abhandlungen:


1. **A. Andreae:** Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unterelsass. — Abhandl. d. geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen IV. Bd. 1884.
2. **O. Böttger:** Die Entwicklung der Pupaarten in Raum und Zeit. — Jahrb. des Nassauischen Vereins für Naturkunde in Wiesbaden 1889.
3. **Ch. Brömme:** Die Conchylien des Moosbacher Diluvial-Sandes. — Jahrb. d. Vereins für Naturkunde in Wiesbaden 1885.
4. — — Der Tallöss bei Schierstein; ebenda 1885. p. 79.
5. **S. Clessin:** Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna 2. Aufl Nürnberg 1874.
6. — — Mollusken-Fauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg 1887.
7. — — Vom Pleistocän zur Gegenwart, Correspondenzblatt d. zoolog. mineralog. Vereins zu Regensburg. XXXI. Jahrg. p. 66—73, 98—109, 114—122, 130—139, 162—170 und XXXII. Jahrg. p. 42—6 u. 67—70.
8. — — Helix hispida des Löss. Nachrichtsblatt d. deutsch. malakozool. Gesellschaft VI. Jahrg. p. 46.
9. — — Helix tenuilabris in Südbayern. Ebenda VIII. Jahrg. p. 67.
10. — — Die Conchylien des Löss des mittleren Donautales. Ebenda Jahrg. XXXVI. p. 89.

11. **C. W. Gümbel:** Geognostische Beschreibung des Königr. Bayern. Bd. I des bayr. Alpengebirges u. s. Vorlandes 1861, Bd. II des ostbayr. Grenzgebirges 1868.

12. **F. Hooker:** Die Conchylienfauna der diluvialen Sand- und Tuffablagerungen bei Buchheim im Herzogth. Gotha. Nachrichtsblatt d. deutsch. malakolog. Ges. XXX. Jhrg. p. 86.

13. **F. Hooker:** Zur Kenntnis der pleistocänen Helix tonnensis. Ebenda 1899. p. 86.

14. **R. Oberdorfer:** Helix tenuilabris auf der rauhen Alp. lebend. Ebenda IX. Jahrg. 1817. p. 21.

15. **Fr. Sandberger:** Die Binnenconchylien der Vorweit. 1853—1863

16. **A. Weiss:** Die Conchylien der altpleistocänen Travertine des Weimarisch-Taubacher Kalktuffbekens. Nachrbl. d. deutsch. malakozool. Ges. 1894. p. 145 u. 185.

17. **E. Wittich:** Beiträge zur Kenntnis des unteren Diluvium in Rheinhessen. Notizbl. d. Ver. für Erdkunde zu Darmstadt 1901.

18. — — Die diluviale und recente Conchylienfauna der Darmstädter Gegend. Nachrbl. d. deutsch. mal. Ges. 1902. p. 113.

19. — — Diluviale Conchylien aus Rheinhessen. Ebenda 1902.

20. **Ew. Wüst:** Alter Unstrutkies, Zeitsch. f. Naturwiss. Bd. 75. 1903. p. 309.

21. — — Ueber fossilführende pleistocäne Flussablagerungen im unteren Unstruttale. Ebenda Bd. 17 1904. p. 71—80.

22. **A. Weiss:** Ueber die Conchylienfauna der interglacialen Travertine von Burgtonna u. Grafentonna in Thüringen. Zeitsch. der deutsch. geolog. Ges. 1897. p. 683.

23. — — Die Conchylienfauna der Kiese von Süssenborn bei Weimar. — Ebenda 1899. p. 156.

24. **Ew. Wüst:** Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistocäne Flussablagerungen im unteren Unstrutgebiete. — Zeitsch. f. Naturwiss. Bd. 77. p. 71.

25. — — Ein fossilführender Saalekies bei Uichteritz bei Weissenfels Ebenda 74 Bd. 1901. p. 63.

26. **Ew. Wüst:** Ein pleistocäner Unstrutkies mit Corbicula fluminalis u. Melanopsis acicularis in Bottendorf bei Rossleben. Ebenda Bd. 75. p. 209.

## 1. Der Löss.

Der Löss, der auf der bayerischen Hochebene zur Zeit des Abthauens der grossen Eiszeitgletscher abgelagert wurde, ist vom Rande der damaligen Endmoränen bis zur Donau weit verbreitet; ja er greift sogar in einzelnen Lagern nördlich der Donau noch in die Urgebirgsformation des bayrischen Waldes hinein, so bei Krumbach im Kienachtal bis Ascha, im Tale des Bogenbaches bei Bogen und Oedhof, und an anderen Orten. — Der Löss bietet dem Ackerbau einen vorzüglichen Boden, dem das Donauniederland östlich von Regensburg seine grosse Fruchtbarkeit verdankt. — Gümbel, Geogn. Beschreib. des Königr. Bayern. II. Bd. p. 470 gibt die Bestandteile des Löss an.

Der Löss liegt in der unmittelbaren Umgebung Regensburg fast durchaus auf tertiären Schichten, seltener auf Kreideablagerungen, wie bei Pentling, und findet sich sowohl in hohen Lagen bis zu fast 400 m auf den Höhen bei Winzer, bei Affecking und bei Pentling als auch in der Niederung bei 326—350 m bei Burgweinting, Mosham, Obertraubling, (326) bei Sünching 338 und Straubing bei 326 m (hier 13 m) über dem jetzigen Donauspiegel). Es kann daher der Durchbruch der Donau durch den Jura von Kelheim bis Mariaort erst während der Ablagerung des Löss erfolgt sein, da sich derselbe so hoch an den Höhen abgesetzt hat. Die Löss führenden Wasser müssen daher anfangs über den Höhen in die weite Donauebene abgeflossen sein, weil die nach Osten auslaufenden kleineren Talrisse bis zu sehr beträchtlichen Höhen mit Löss angefüllt sind, so, wie schon erwähnt der Talkessel von Kareth, die Mulde von Dechbetten gegen das Schwalbennest. — An beiden Orten erreichen die Lösslager eine Mächtigkeit von 10 m. In der Donauebene haben die Lössablagerungen eine geringere Mächtigkeit und lagern hier auf Sand- und Kiesschichten, so bei Straubing und Sünching, welche durch die Täler der grossen und kleinen Laaber und der Aiterach zugeführt wurden.

Der Löss bildet eine homogene Masse, die wie aus einem Guss ohne Unterbrechung abgesetzt wurde und die fast nirgends irgendwelche Schichtung zeigt. Nur bei den tieferliegenden Lösslagern findet sich zuweilen an der Oberfläche ein 30—50 cm breites Band von mehr rötlicher Farbe (Lössgrube am Galgenberg) während die Färbung des Löss immer eine gelbe ist. In den unteren Lagen ist er manchmal mit feinem Sand gemischt; seltener wird er von reinen Sandschichten durchzogen.

Der Löss liefert das beste Material zu Backsteinen, Ziegeln und Tonwaren verschiedener Art und ist es diesem Umstand zu danken, dass derselbe in so vielen Gruben aufgeschlossen ist.

## 2 Die Einschlüsse des Löss.

Im Löss finden sich zahlreiche Conchylien eingeschlossen: Fossilien anderer Tiere sind dagegen äusserst selten. Die Conchylien sind in der Regel sehr gut erhalten, sie finden sich aber nicht durch die ganze Höhe der Lösswände verteilt, sondern meist nur in der Mitte derselben in Bändern von 30—50 cm. Auch hier liegen sie nicht in linsenförmigen Lagen zusammengehäuft, sondern sind einzeln durch die ganze Breite des Bandes zerstreut. — Ebenso wie die horizontale Verteilung der Conchylien ist auch die vertikale keine regelmässige, da sich Stellen finden, in welchen sie massenhaft eingesprengt liegen, während stets ein grosser Teil der Wände aller Einschlüsse entbehrt. Es ist daher ein glücklicher Zufall, wenn in den Lössgruben gerade solche Conchylien führende Lagen zum Abbau in Angriff genommen werden. —

Auffallend ist die Verteilung der Land- und Süsswasser-Conchylien. Während alle höher gelegenen Lössgruben nur Landmolluskenschalen enthalten, finden sich in jenen Gruben, welche in der Donauebene auslaufen auch Wasserschnecken. Dies ist insbesondere in der Grube der Ziegelei von Burgweinting der Fall, welche grosse Mengen und alle bisher in Löss gefundenen Wassermolluskenarten enthält, während die Landmollusken sehr zurücktreten. Nur Succinea oblonga kommt auch in dieser Grube noch häufig vor. Von den 28 Aufschlüssen, die ich untersucht habe, finden sich nur in 5 Wasserschnecken.

Die Landschnecken sind in der Regel sehr gut erhalten, während unter den Wasserschnecken viele beschädigte Stücke sich finden. Von der sehr zerbrechlichen Limnaea stagnalis konnte ich nur die Gehäuserspitzen mit 4—5 Umgängen, von Vivipara vera nur eine Spindel bekommen. —

In Löss finden sich häufig die sogen. „Lösskindchen", an den Ecken und Seiten abgerundete, oft kugelförmige durch Kalk zusammengebackene Lehmpatzen, in denen sogar Conchylien eingelagert sind. Sie müssen beim Zurichten des Löss sorgfältig entfernt werden. An manchen Stellen sind sie so häufig, dass sie die Verwendung des Löss beeinträchtigen.

Ich habe in der Umgebung Regensburg innerhalb der Strecke Arnhofen bis Straubing 28 Aufschlüsse, fast ausschliesslich Lössgruben von Ziegeleien, abgesucht, deren Verzeichnis ich zum Schlusse beigebe.

## 3. Verzeichnis der gesammelten Arten.

Die aufgezählten Arten sind in Clessin, Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna 2. Aufl. 1884 beschrieben und abgebildet.

### A. Landmollusken.

Gen. Limax Müller

1. *Agriolimax laevis* Müller.
   Sehr selten. Ein Kalkplättchen, Galgenberg.
2. *Agriolimax agrestis* L.
   Sehr selten. Ein Kalkplättchen, Kumpfmühl.

Gen. Hyalina Fer.

3. *Polita radiatula* Gray.
   Sehr selten. 1 Stück, 1876 gefunden in der Lössgrube am Dreifaltigkeitsberg und Kareth.
4. *Polita nitens* Mich.
   Sehr selten. Dechbetten.

Gen. Patula Held.

5. *Patula rotundata* Müll.
   Selten. Dechbetten.
6. *Patula ruderata* Studer.
   Sehr selten. 1 Stück im Löss der Böschung des Bahnhofes Sinzing, 1876 gesammelt.

Gen. Helix L

7. *Vallonia pulchella* Müll.
   Selten, sehr vereinzelt. Kareth, Kelheim, Kumpfmühl, Obertraubling, Burgweinting.
8. *Vallonia costata* Müll.
   Noch seltener wie die vor. Kumpfmühl, Kareth.
9. *Vallonia tenuilabris* Braun.
   Nicht selten; vereinzelt bei Obertraubling, Kumpfmühl, Dreifaltigkeitsberg; am häufigsten bei Kareth (Aktienziegelei).
   Die Art kommt lebend in Deutschland nur mehr auf der rauhen Alp in Württemberg vor. (Oberdorfer l. c.). —
10. *Fruticicola hispida* L
    Findet sich nur mehr in einer Lössablagerung in der sog. Wolfsschlucht am rechten Donauufer gegenüber Sinzing in sehr hoher Lage. — Die Gehäuse haben weiten Nabel, wenig erhobenes Gewinde und sind verhältnismässig wenig gestreift. Sie entsprechen genau jenen Exemplaren, welche sich in altalluvialen Ablagerungen bei Pürklgut und in der unteren Donauterrasse finden.
11. *Fruticicola terrena* Clessin. Nachrblatt der deutschen malakozool. Ges. 1874. p. 46
    Sehr häufig; in allen Lössgruben, meist in sehr grosser Menge.
    Gehäuser stets kleiner als die vorige, hat 6 langsam zunehmende Umgänge, die mässig weit genabelt sind, etwas erhobenes Gewinde sind fein und unregelmässig gestreift, auch auf der Unterseite; der Nabel ist enge, erweitert sich aber etwas durch den letzten Umgang; der letzte Umgang ist rundlicher als bei M. hispida, so dass die obere Mündungsecke mehr hervortritt und der letzte Umgang nach unten weniger abfällt. Die Mündung ist etwas erweitert und etwas gedrückt halbmondförmig.
    Gehäuse-Durchmesser 7 mm., Höhe 5 mm.

    1. var. minima var. n.
    Gehäuse: kleiner. Durchm. 5 mm.
    Meist mit der typ. Art gemischt; Dechbetten, Dreifaltigkeitsberg.

2. var. anguste-umbilicata n.

Gehäuse von derselben Grösse wie die vor. Varietät aber mit nur stichförmigen durch den letzten Umgang nicht erweiterten Nabel

Nur in der Lössgrube bei Obertraubling.

3. var. conica. var. n.

Gewinde höher. Nabel durch den letzten Umgang kaum erweitert Durchm. 5 mm, Höhe 4,5 mm.

Lössgruben Kareth, Thaldorf, Obertraubling, Dechbetten.

4 var. major var. n.

Gehäuse grösser, durch den letzten Umgang sehr erweiterter Nabel.

Durchm. 8 mm, Höhe 5 mm.

Lössgrube vom Islinger Weg.

12. *Fruticicola rufescens* Penn.

Selten. Liegt mit der Bezeichnung „Regensburg" in der Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins in Regensburg. — In nicht vollendeten Gehäusen vom Bahnhof Sinzing. —

Die ausgewachsenen Stücke erreichen einen Durchmesser von 10 m. Der Nabel ist durch den letzten Umgang sehr erweitert. —

13 *Fruticicola suberecta* Clessin. Correspondenzblatt zool. mineralog. Ver. zu Regensburg XXXII. Jahrg. 1878. p. 46.

Pentling s. h., Marching, Galgenberg, Kareth mit Fr. terrena gemischt, Dechbetten, Sinzing. — In der Sammlung des naturwiss. Vereins von Regensburg ohne genauere Fundortangabe.

Gehäuse kleiner als Fr. rufescens, aber grösser als Fr. terrena. Umgänge 6, langsam zunehmend, gerundet, im Ganzen wenig, nur gegen die Mündung etwas stärker gestreift; Nabel durch den letzten Umgang sehr erweitert, doch weniger als bei der vor. Art. Gewinde etwas erhoben, doch weniger als bei Fr. terrena; Mündung halbmondförmig, nach unten etwas gedrückt; mit einer schwachen Schwelle belegt. Durchm — 8 mm. Höhe 4.5—5 mm.

14. *Xerophila Nilsoniana* Beck.
Dechbetten (s. hfg.) Galgenberg, Kumpfmühl, Kareth.
Die Exemplare von Dechbetten erreichen einen Durchmesser von 10 mm. Bei vielen ist ein dunkles Band noch deutlich sichtbar, sogar Gehäuse mit 2 und 3 Bänder kommen vor.

15 *Arionta arbustorum* L.
var. alpicola Fer. kleiner bis 16 mm Durchmesser.
Pentling s. h., Kelheim, Dechbetten, Galgenberg, Arnhofen.
Es finden sich Stücke bis 20 mm, doch bleiben kleinere die vorherrschende Form. — Die Art ist trotz ihrer Festschaligkeit häufig zerdrückt. Das rötliche Band ist deutlich sichtbar.

Gen. Buliminus Ehr.

16. *Chondrula tridens* Müll.
Sehr selten und nur vereinzelt. Dechbetten, Kumpfmühl, bei Marching, am Islinger Weg. Von Gümbel, auch von Deggendorf angegeben.

Gen. Cochlicopa Risso.

17. *Zua lubrica* Müll.
Sehr selten; Wolfschlucht, Galgenberg, Unterislinger Weg.

Gen. Caecilianella Bourg.

18 *Caecilianella acicula* Müll.
Selten; Galgenberg, Kelheim, Dreifaltigkeitsberg, Arnhofen.
Bezüglich dieser Art verweise ich auf die Bemerkung im Corr. Blatt zool. mineral. Ver. Regensburg XXXII. p. 47.
Ich habe diese Art neuerdings an den genannten Fundorten aus der anstehenden Lösswand herausgenommen und bin daher von ihrem fossilen Vorkommen fest überzeugt. —

Gen. Clausilia Drap.

19. *Pirostoma pumila* Zglr.
var. diluviana Cless.
Gehäuse bauchiger, Gehäusespitze kürzer.
Sehr selten; Kelheim, Dreifaltigkeitsberg (nur 1 defekt. Exemplar).

20. *Pirostoma dubia* Drap.
Nur 1 defect. Exempl. mit Mündung vom Dreifaltigkeitsberg.

21. *Pirostoma parvula* Stnd.
Selten, am häufigsten in Kareth, ferner am Dreifaltigkeitsberg, am Galgenberg, in Kumpfmühl und Dechbetten.

Gen. Pupa Drap.

22. *Torquilla secale* Drap.
Selten, nur in der Lösswand bei Pentling.

23. *Pupilla muscorum* L.
Sehr häufig, fast in allen Aufschlüssen, meist sehr zahlreich vorhanden.
var. edentula Slavik in Clessin Moll.-Fauna Oester. Ungarn p. 255. Burgweinting.
var. elongata Cless.
Vereinzelt am Dreifaltigkeitsberg
Die Art ist immer mit Fr. terrena und Succinea oblonga vergesellschaftet.

24. *Edentulina columella* Benz. (Pupa Gredleri Cless.).
Unterisling häufig, Kumpfmühl, Obertraubling, Kareth.
Das Gehäuse ist walzenförmig, hat 6 sehr langsam zunehmende Umgänge, von denen die zwei ersten eine kurze Spitze bilden, während der letzte Umgang doppelt so breit als der vorhergehende ist. Die Mündung ist rundlich und nur durch die Mündungswand etwas ausgeschnitten.
Lge. 3,8 mm, Durchm. 1 mm.
Die Art steht der noch in den Alpen lebenden Ed. Gredleri sehr nahe. In Deutschland ist sie ausgestorben.

25. *Vertigo parcedentata* Braun in Böttger Entwickl. der Pupaarten Jahrb. nassau Ver. für Naturk. 1889 p. 227 u. Sandberger. Verh. der physikal. medic. Ges. Würzburg. 1887 p. 229 4. 8.
Nur in der Lössgrube am Galgenberg (an jetzt nicht mehr zugänglicher Stelle) vor 26 Jahre in grosser Menge gefunden.

Gen. Succinea Drap.

26. *Neritostoma putris* L.
var. solida m.
Gehäuse: sehr starkschalig. Mündung verhältnismässig klein, Umgänge 4, Gewinde kurz, Form der Mündung wie bei Var. bavarica Cless. Exc. M. F. p 341 Fig. 191.
Gehäuselänge 14 mm, Durchm. 9,5 mm, Länge der Mündung 10 mm. — Bei Straubing in den Lössgruben zweier Ziegeleien, selten; ebenso bei Burgweinting.

27. *Amphibina Schumacheri* Andreae in Abh. z. geolog. Specialkarte v. Elsass-Lothr. p. 67—69 u. z. Fig. 96—100.
Nur in Burgweinting (häufig).
Die Art wurde ursprünglich als Varietät von Succ. oblonga beschrieben, obwohl sie viel grösser als diese Art ist. Sie steht der Succ. Pfeifferi sehr nahe, wenn auch die ersten Umgänge einige Aehnlichkeit mit Succ. oblonga haben. Die lang gezogene Mündung lässt keinen Zweifel aufkommen, dass sie zu S. Pfeifferi zu stellen ist. — Gehäuselänge —,12 mm, Durchm. —,5 mm.

28. *Lucena oblonga* Drap.
In allen Lössaufschlüssen. Ueberall die häufigste Art Sie darf als Leitschnecke betrachtet werden.
1. var. elongata. Cless.
Lge. —,6 mm, Lge. der Mündung 3 mm.
Fast in allen Lössgruben mit der Stammart.
2. var. paludiniformis Sdbgr. (S. oblonga v. Kobelti Haz. in Clessin Deutsche Exc. Moll. Fauna. p. 356 Fig. 307).
Nur in der Lössgrube bei Kareth mit der normaler Form untermischt; selten.
Das Gehäuse hat kürzeres Gewinde, so dass die Mündung etwas mehr als die Hälfte der Gehäuselänge einnimmt; die Umgänge nehmen rascher zu, die Mündung ist mehr rundlich. — Lge. 7 mm, Mündungshöhe 4 mm. —

## B. Wassermollusken.

Gen. Limnaea Lam.

29. *Limnus stagnalis* L.
Nur bei Burgweinting, sehr selten.
Die Gehäuse finden sich nur in den ersten 5 Windungen, was sich durch die Zerbrechlichkeit der Gehäuse erklären lässt.

30. *Gulnaria peregra* Müll.
Nur in der Lössgrube von Burgweinting; selten.
Die Art liegt mir in 28 Exemplaren vor, von denen das grösste 10 mm Länge und 6 mm Durchmesser hat. Das Gewinde hat fast die gleiche Höhe wie die Mündung.

31. *Limnophysa palustris* Müll.
var. diluviana Andr. l. c.
Die Art findet sich nur in dieser Varietät in der Lössgrube bei Burgweinting und zwar in grosser Menge; ferner vereinzelt bei Moosham und Straubing. Im oberen Donautale kommt sie in den Lössgruben bei Dillingen vor.
Die Gehäuse sind verhältnismässig schmal, nehmen bei 7 Umgängen anfangs sehr langsam zu; der letzte Umgang nimmt weniger als die Hälfte der Gehäuselänge ein; die Mündung ist schmal und erreicht wenig über $^1/_3$ des ganzen Gehäuses. Diese sind sehr festschalig; die Spitze ist durchaus rötlich gefärbt. Länge — 17 mm, Durchmesser — 8 mm.

32. *Limnophysa truncatula* Müll.
Lössgrube bei Burgweinting, am Galgenberg, bei Moosham; nirgends häufig.
Die Art ist verhältnismässig festschalig; sie erreicht bis 7 mm Länge.

Gen. Planorbis Guet.

33. *Tropodiscus marginatus* Müll.
var. submarginatus Porro.
Bei Burgweinting in grosser Menge, ferner bei Moosham.
Die Art findet sich nur in dieser Varietät mit abgerundetem Kiele; sie ist festschalig, hat 6 Umgänge und erreicht mein grösstes Exemplar einen Durchmesser von 14 mm; bei kleineren Stücken ist der Kiel noch schwach angedeutet.

34. *Gyrobis rotundatus* Poir.
Bei Burgweinting sehr häufig, ferner am Galgenberg, bei Moosham und Straubing.
Die Art erreicht 6 mm Durchmesser, hat ein sehr enges Gewinde, das auf der Oberseite in der Mitte etwas eingesenkt ist. (Plan caliculiformis Sdbgr.). —

35. *Gyrorbis spirorbis* L.
Am Galgenberg und bei Burgweinting, an beiden Orten vereinzelt.

36. *Gyraulus albus* Müll.
Nur bei Burgweinting, häufig.
Die grössten Exemplare haben einen Durchmesser von 5,5 mm.

37. *Gyraulus glaber* Jeffr.
Bei Burgweinting häufig; bei Straubing sehr selten.
Die Art erreicht einen Durchmesser von 7,5 mm, hat langsam zunehmende Umgänge; der letzte ist gegen die Mündung kaum erweitert; die Umgänge sind wenig gedrückt. Diese fossilen Exemplare erreichen gegenüber den recenten eine beträchtliche Grösse.

38. *Gyraulus crista s. var. cristatus* Drap.
Nur bei Burgweinting, ein Stück mit 3 mm Durchmesser.

Gen. Valvata Müll.

39. *Cincinna alpestris* Blauner.
Nur bei Burgweinting häufig; an der oberen Donau auch bei Dillingen.
Die Art erreicht bei 6 mm Durchmesser fast die gleiche Höhe.

40. *Tropidina depressa* C. Pfeiffer.
Burgweinting; mit der vorigen gemischt.
Die Art hat etwas deutlicher gestreifte Schale und nur einen Durchmesser von 5,5 mm bei 3 mm Höhe.

Gen. Vivipara Lam.

41. *Vivipara vera* Frauf.
Burgweinting. Nur ein Bruchstück, aus der Spindel eines Gehäuses bestehend.

### C. Muscheln.

Gen Pisidium C. Pfeiffer.

42. *Pisidium amnicum* Müll.
Burgweinting. Ein Schälchen von 4,5 mm Länge.
Das nicht ausgewachsene Schälchen ist stark gestreift, so dass an der Zugehörigkeit zu dieser Art nicht gezweifelt werden kann.

43. *Pisidium fossarinum* Cless.
Burgweinting, nur 2 kleinere Schälchen von 2,5 und 4 mm Länge.

In dieses Verzeichnis habe ich nur solche Arten aufgenommen, die ich aus den anstehenden Lösswänden herausgenommen habe und von deren Vorhandensein im Löss ich mich sicher überzeugt habe. Ausser diesen habe ich aber noch einige Arten im abgerutschten Löss gesammelt, welche noch lebend in der Umgebung oberhalb der Gruben vorkommen.

Die Mündungen derselben sind mit Löss ausgefüllt und machen dieselben ganz den Eindruck, als ob sie fossil seien. Es sind die Folgenden:

*Xerophila candicans* Zgl. in mehreren Gruben. Auch Gümbel gibt die Art von Deggendorf an. Die Art findet sich auf den grasigen Abhängen oberhalb der Gruben oft in grosser Menge, sodass ich nicht im Zweifel bin, woher selbe stammt.

*Trigonostoma obvoluta* Müll. Diese Art wird aus dem Löss von Schäfstall zwischen Donauwörth und Neuburg a. D. angegeben. Ich halte die Art für auf dieselbe Weise in den Löss geraten wie die vorigen.

*Torquilla frumentum* Drp. aus dem abgerutschten Löss der Lösswand bei Pentling und an anderen Orten.

## 4. Die Lössfauna des Donaugebietes.

Die Lössconchylien des mittleren Donautales setzen sich nach meinen Einsammlungen zusammen: aus

28 Landmollusken,
13 Wassermollusken.
2 Muscheln.

Unter den aufgezählten Arten sind bisher nicht gefunden worden:

1. Hyalina nitens,
2. Patula rotundata,
3. Fruticicola rufescens,
4. Succinea putris,
5. Limnaea stagnalis,
6. Planorbis glaber,
7. „ crista,
8. Vivipara vera,
9. Valvata depressa,
10. Pisidium amnicum. —

Patula ruderata und Pupa parcedentata welche ich vor 20 Jahren gefunden habe, sind mir bei meinen neuesten Nachforschungen nicht mehr in die Hände gefallen.

Ausser diesen Arten finden sich noch in Bayern:

1. Hyalina crystallina und
2. Pupa dolium bei Passau,
3. Pisidum glaciale bei Günzburg,

so dass sich die Fauna der Lössablagerungen des Donautales von Ulm bis Passau aus 46 Arten zusammensetzt. Ferner wurden noch bei Wien gefunden:

1. Hyalina fulva,
2. Zonitoides nitidus,
3. Helix bidens,
4. „ edentula,
5. „ villosa,
6. „ fruticum,
7. „ austriaca,
8. Bulinimus montanus,
9. Clausilia ventricosa,
10. „ corynodes.
11. Carychium minimum.

Im ganzen Gebiete der Donau bis Wien kommen daher im Löss 57 Arten vor.

## 5. Vergleich mit den Faunen anderer Gebiete.

Aus dem Löss des Rheintales zählt Ch. Brömme 51 Arten auf. Von diesen kommen 33 Arten auch im Donaulöss vor. Die unter dem Löss im Rheintal liegenden Sand- und Kiesablagerungen, die sogenannten Mosbacher Sande, die dort mehrfach aufgeschlossen sind, so bei Mosbach, Westhofen, Weissenau u. s. w. enthalten nach Brömme 123 Arten*), die sich aus 71 Land- und 52 Wassermollusken zusammensetzen. Diese Sande, welche bis jetzt im Donautale fehlen, sind älter als unsere Lössablagerungen und gehören zu den ältesten Schichten der Pleistocänzeit, trotzdem enthalten sie jene grosse Anzahl Arten, welche sich auch im Löss des Rheintales vermindern. —

Professor Sandberger zält in seinem Werke, die Binnen-Conchylien der Vorwelt, für die Lössablagerungen

im Rheintale nur 28
im Neckartale 15
im Maintale 24 und
im Elbetale 25 Arten auf,

*) Succinea elongata, die Brömme als Art aufführt, betrachte ich nur als Varietät von Succ. oblonga

unter denen im Neckarlöss nur 2
im Mainlöss „ 3
im Elbelöss „ 1

Art Wassermollusken sich befinden, während nach meinen Untersuchungen im Donaulöss 15 Arten vorkommen. Der Rheinlöss hat 16 Spezies, also $^1/_3$ aller Arten, was demnach mit jenen des Donaugebietes gut übereinstimmt. Im Donaulöss finden sich mehrere Arten Wasserconchylien in sehr grosser Menge, so Limnaea palustris var. diluviana, Planorbis marginatus. var. submarginatus, Plan. rotundatus, Plan. glaber; auch Plan. albus und Valvata alpartris kommen noch häufig vor, allerdings nur an einer Fundstelle. Bezüglich Limnaea palustris ist dies umso auffallender, als im recenten Donauauswurf die Limnaearten nur sehr vereinzelt vorkommen, während die Planorbisarten sich häufig finden. —

Unter den Landschnecken des Rheinlöss sind die Pupa- und Planorbis-Arten besonders stark vertreten. Im Donaulöss fehlen folgende Spezies: Pupa inornata, alpestris, Genesii und plicata, Planorbis corneus, Rossmaessleri, contortus und calculiformis. Auch von den Clausilien fehlen Claus. cruciata und corynodes. Dagegen fehlen im Rheinlöss Planorbis glaber und crista. Die an der Donau fehlenden Arten sind mit Ausnahme von Planorbis corneus*) lauter solche Spezies, welche sich möglicherweise in noch nicht untersuchten Aufschlüssen finden werden. Es sind solche Arten, welche die gleichen Wohnplätze haben, wie die bis jetzt constatirten Arten.

## 6. Bemerkungen über die Lössfauna des Donaugebietes.

Mit den bis jetzt im Löss gefundenen Arten ist die Zahl der zur Zeit der Ablagerung desselben im Gebiete der Donau lebenden Arten nicht erreicht. Nach meinen bezüglich der recenten Fauna angestellten Untersuchungen, finden sich im Donauauswurf c. $^2/_3$ der gesamten jetzt im Gebiete der oberen Donau vorkommenden Arten. Es würden sich auf diese Weise für unser Gebiet für die Zeit der Lössablagerung 75 Arten ergeben. Selbstverständlich wird die Zahl der im Löss sich findenden Conchylien eine grössere sein, je entfernter vom

*) Diese Art fehlt auch jetzt noch im ganzen oberen Donaugebiete.

Ursprung der Donau liegenden Gegenden untersucht worden, nachdem grössere Flüsse, wie Isar und Inn ihre Zufuhren beigemischt haben. Von den bei Wien beobachteten Arten kommen Helix edentula, villosa*) und Clausilia gracilis nur in den Alpen vor, können also nur durch Gebirgsflüsse herabgeführt worden sein, während Helix bidens und austriaca als östliche Arten nur unterhalb Passau auftreten können. —

Soweit sich nach den bisherigen Funden beurteilen lässt, war die Molluskenfauna zur Zeit der grossen Gletscher und des Abtauens derselben eine weit spärlichere als jene der Gegenwart.

Bezüglich der Arten und Geschlechter haben sich in der Molluskenfauna unserer Gegenden seit der Ablagerung des Löss keine wesentlichen Aenderungen ergeben. Einige Arten sind allerdings für die Gegenwart als ausgestorben zu betrachten. — Helix terrena und suberecta finden sich nirgends mehr. Pupa columella hat einen recenten Vertreter in Pupa Gredleri, die in den Hochgebirgen Tirols lebt. — Patula ruderata kommt nur vereinzelt bei Cannstatt vor, lebt sonst aber nur in nördlicheren Gegenden. Ausser diesen Arten kommen im Löss noch einige Varietäten vor, die sonst noch nirgends beobachtet wurden, nämlich: Succinea putris var. solida, Succ. Pfeifferi var. Schumacheri und Limnaea palustris. var. diluviana. — Ich betrachte diese Varietäten als Standortsformen, denen keine wesentliche Bedeutung beizulegen sein dürfte. Helix tenuilabris kommt lebend nur auf der rauhen Alp in Württemberg vor.

Von grösserer Bedeutung für die Beurteilung der Molluskenfauna des Löss scheint mir das Auftreten einzelner Arten bezüglich ihrer Individuenzahl zu sein. Das massenhafte Auftreten der 3 Leitschnecken: Helix terrena, Pupa muscorum und Succinea oblonga deutet auf ein sehr feuchtes Klima. Die letztere Art nimmt in dem Pleistocän folgenden Ablagerungen an Zahl der Individuen immer mehr ab. In einer altalluvialen Ablagerung auf der oberen Donauterrasse bei Pürcklgut habe ich sie noch ziemlich reichlich gesammelt. Schon an Alluvium der unteren Donauterrasse nimmt sie sehr ab; im Auswurfe der Donau gehört sie zu den seltenen Vorkommnissen. Auf der oberen Terrasse ist bezüglich der Menge der Individuen

*) Helix villosa findet sich imrecenten Donauauswurf; die Art lebt jetzt in den Donauauen zwischen Günzburg und Dillingen.

Succ. elegans an ihre Stelle getreten; aber auch diese verschwindet in der unteren Terrasse und im Donauauswurf um Succinea putris Platz zu machen. — An Stelle der Helix terrena tritt schon auf der oberen Terrasse Helix hispida, die auch in der unteren Terrasse sich reichlich findet. Der recente Donauauswurf enthält die kleinere Form der M. hispida fast gar nicht mehr; es tritt eine grössere v. concinna an deren Stelle, die sich reichlich vorfindet. Nur Pupa muscorum ist sich nach Form und Grösse gleich geblieben, findet sich aber doch nicht mehr so reichlich wie im Löss. Die 3 Arten bewohnen feuchte grasige Orte und halten sich gerne an die Nähe des Wassers. Sie deuten daher auf ein sehr feuchtes Klima, das während des Abtauens der grossen Eiszeitgletscher in Südbayern herrschte.

Auffallen muss, dass unsere pleistocäne Lössfauna gar keine in Wäldern lebende Art besitzt, und daher an Clausilien sehr arm ist. Clausilia pumila bewohnt am Wasser stehende Erlenbüsche, Clausilia parvula findet sich nur an den Jurafelsen, von wo sie von den hochgehenden Fluten erreicht und abgeschwemmt wurde. Alle Waldbewohner, wie Helix obvoluta und personata, Clausilia laminata, orthostoma, biplicata, lineolata, cana und plicatula fehlen gänzlich. Nur Helix arbustorum ist von den grösseren Helixarten im Löss reichlich vorhanden, die auch in allen alluvialen Ablagerungen bis zur Gegenwart in grosser Menge sich findet. Diese Art bewohnt die buschigen Ufer der Flüsse und wird von Hochfluten leicht mitgenommen. Der Löss enthält fast ausschliesslich die kleine Form der var. alpicola, welche jetzt baumlose grasige Flächen bewohnt und im Gebirge sehr hoch aufsteigt. Diese Verhältnisse berechtigen anzunehmen, dass zur Zeit der Ablagerung des pleistocänen Löss der Wald auf der ganzen bayerischen Hochebene fehlte und dass die ganze Fläche derselben eine fast baumlose grasige Steppe war, die nur durch grosse ausgedehnte Seeen, namentlich gegen die Donau zu, unterbrochen wurde. Diese Seeen haben sich nach Tieferlegen des Wasserspiegels in ausgedehnte Moosflächen und Torflager umgewandelt. — Aus diesen Seeen stammen die Wasserschnecken des Löss, welche in den mehr den Alpen sich nähernden Ablagerungen fehlen und erst in den gegen die Donau auslaufenden sich

finden. Da unter den im Löss abgesetzten Wasserschnecken gar keine verkrüppelten Gehäuse vorkommen, wie sie in den noch existirenden grossen Seeen der Voralpen so häufig sind, ist anzunehmen, dass die Seeen der Lössperiode an den Ufern mit Schilf bewachsen waren, zwischen welchen reichlich Wasserpflanzen sich angesiedelt hatten, welche von den Limnaen und Planorben bewohnt wurden. — Die Wasserschnecken des Löss stammen daher zweifellos aus der letzten Periode des Absetzens des feinen Gletscherschlammes, nachdem die Wassermenge schon sehr bedeutend abgenommen hatte und durch die Bildung des jetzigen Donautales, der Wasserspiegel der Donau und damit der ganzen bayerischen Hochebene beträchtlich gesunken war.

## Verzeichnis der untersuchten Lössaufschlüssen.

### 1. Lössgrube der Dampfziegelei Dechbetten.

Gefundene Arten:

Patula rotundata
Helix terrena
„ Nilsoniana
„ arbustorum
Hyalina nitens
Pupa muscorum
Clausilia parvula
Buliminus tridens
Succinea oblonga.

### 2. Lössgrube der Ziegelei Kumpfmühl.

Limax agrestis
Helix terrena
„ Nilsoniana
„ pulchella
„ tenuilabris
Pupa muscorum
„ columella
Clausilia parvula
Buliminus tridens
Succinea oblonga
Limnaea truncatula.

**3. Lössgrube der Ziegelei am Galgenberg.**

Helix terrena
„ arbustorum
„ tenuilabris
„ Nilsoniana
„ suberecta
Pupa muscorum
„ columella
„ parcedentata
Caecilianella acicula
Succinea oblonga
Limnaea truncatula
Planorbis rotundatus
„ spirorbis,

**4. Lössgrube der Aktienziegelei Kareth.**

Helix terrena
„ tenuilabris
„ pulchella
„ costata
„ Nilsoniana
„ suberecta
Pupa muscorum
„ columella
Succinea oblonga
„ „ v. paludiniformis
Clausilia parvula
„ dubia.
Hyalina radiatula.

**5. Lössgrube der Ziegelei am Unterislinger Weg.**

Helix terrena
Pupa muscorum
„ columella
Succinea oblonga.

**6. Lössgrube der Ziegelei Lindhammer** vis-à-vis Sallern.

Helix terrena
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**6. Lössgrube am Dreifaltigkeitsberge.**

Helix terrena
„ arbustorum
„ rufescens
„ tenuilabris
„ pulchella
Hyalina radiatula
Pupa muscorum
Caecilianella acicula
Clausilia dubia
Succinea oblonga.

**8. Lössgrube der Ziegelei in Burgweinting.**

Helix terrena
„ pulchella
„ Nilsoniana
Succinea Schumacheri
„ oblonga
Limnaea palustris var. diluviana
„ truncatula
„ stagnalis
„ peregra
Planorbis marginatus var. submarginatus
„ rodundatus
„ albus
„ glaber
„ crista
Vivipara vera
Valvata alpestris
„ depressa
Pisidium amnicum
„ fossarinum
Succinea putris
Pupa collumella.

**9. Lössgruben der Ziegelei bei Köfering.**

Helix terrena
„ arbustorum
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**10. Lössgrube der Ziegelei Hagelstadt.**

Helix terrena
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**11. Lössgrube des Tonwerkes Neufahrn.**

Helix arbustorum (Bruchstücke)
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**12. Lössgrube bei Unterirating,** vollständig verwachsen.

Helix terrena
Pupa muscorum } 1876 gesammelt.
Succinea oblonga

**13. Lössgrube bei Moosham,** nicht mehr benützt.

Pupa muscorum
Succinea oblonga
Limnaea palustris v. diluviana
„ truncatula
Planorbis marginatus v. submarginatus
„ rotundatus

**14. Lössgrube bei Obertraubling,** nicht mehr benützt.

Helix terrena
„ tenuilabris
„ pulchella
Pupa muscorum
„ columella
Succinea oblonga.

**15. Lössgrube bei Kelheim,** wird nicht mehr ausgebeutet.

Helix terrena
„ suberrecta
„ arbustorum
„ pulchella
Cionella lubrica
Caecilianella acicula
Clausilia pumila
Succinea oblonga

**16. Lössgrube vis-à-vis Alkofen,** gänzlich verschüttet.

Helix terrena
Pupa muscorum
Succinea oblonga
} 1876 gesammelt.

**17. Lösswand bei Pentling.**

Helix suberecta
„ arbustorum
„ terrena
Pupa secale
„ muscorum
Succinea oblonga.

**18. Löss in der Wolfsschlucht.**

Helix hispida
„ pulchella
Succinea oblonga.

**19. Lösswand bei Bach.**

Helix terrena
Succinea oblonga

**20. Lössböschung im Bahnhof Sinzing,** gänzlich verwachsen.

Helix terrena
„ suberrecta
„ rufescens
„ arbustorum
Patula ruderata
Pupa muscorum
Succinea oblonga
} 1876 gesammelt.

**21. Lössgrube der Ziegelei Straubing,** südlich.

Helix terrena
Succinea putris var. solida
„ oblonga
Pupa muscorum.

**22. Lössgrube der Ziegelei Straubing,** westlich.

Helix terrena
Pupa muscorum
Succinea putris var. solida

Succinea oblonga
Limnaea palustris var. diluviana
Planorbis glaber
„ rotundatus

**23. Lössgrube der Ziegelei Thaldorf.**

Helix terrena
„ arbustorum (zerdrückt)
Pupa muscorum
„ columella
Succinea oblonga

**24. Lössgrube der Ziegelei Affecking.**

Helix Nilsoniana
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**25. Lössgrube der Ziegelei Arnhofen.**

Helix terrena
„ arbustorum (alle zerdrückt)
Pupa muscorum
Succinea oblonga.

**26. Löss über dem Kalksteinbruch bei Marching.**

Helix suberrecta
Buliminus tridens.

**27. Lössgrube der Ziegelei Arnhofen.**

Succinea oblonga
Pupa muscorum
Helix terrena
„ arbustorum.

**28. Lössgrube der Ziegelei Sünching.**

Succinea oblonga
Helix terrena
Caecilianella acicula.

# Eine altaluviale Conchylienfauna bei Pürklgut.

von S. Clessin.

I.

Auf den Wiesen zwischen Pürklgut und Burgweinting wühlen Maulwürfe schwarze Erdhaufen auf, die mit weissen Punkten besät sind. Bei näherer Untersuchung erweisen sich die Punkte als abgebleichte Conchylienschalen. Die Mündungen dieser Schalen sind mit einer weissgrauen Erde gefüllt. Die Conchylien liegen daher nicht in der moorigen schwarzen Erde, welche die oberste Schichte der Wiesen bildet, sondern in einer tieferliegenden, die gerade noch von den wühlenden Maulwürfen erreicht werden kann. Die moorige Erde enthält keine Molluskenschalen, weil die Humussäure den Kalk zersetzt und die Schalen zerstört. — Diese weissgraue Schichte stellt den Boden eines ehemaligen Seebeckens dar, welches eine ziemlich beträchtliche Ausdehnung hatte, das aber allmählich versumpft ist und sich in einen Moorbruch verwandelt hat, bis derselbe in Cultur genommen, das Wasser abgeleitet und nutzbare Wiesen geschaffen wurden. Durch die Auflagerung des Moorbodens sind die in der Schlammschichte des See's lagernden Conchylien erhalten geblieben, und da die Zahl derselben eine nicht unbedeutende ist, lässt sich nach diesen ein Bild der Fauna des ehemaligen See's, sowie dessen Umgebung construiren.

II.

Die Geröllmassen, welche die Donau nach Ablagerung des Löss und nachdem sich während der pleistocänen Periode der Durchbruch der Donau durch den Jura von Abbach bis Mariaort vollzogen hatte, über das breite Donautal ab Grossprüfening ausgestreut hat, haben sich an die Ausläufer des Jura angelagert Sie haben die ganze Breite des Donautales, soweit sie nicht vom Löss besetzt ist, erfüllt. Auf der rechten

Seite der Donau wurde in nicht zu weiter Entfernung vom jetzigen Ufer der Donau ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Wall aufgeschüttet. Dieser Wall, welcher sich bis zu 10 m Höhe über den derzeitigen Spiegel des Flusses erhebt, bildet eine Terrasse, welche von Prüfening ab durch die Stadt, an der Porta praetoria vorbei, entlang der Straubinger Strasse nach Irlmaut und Kreuzhof bis nach Straubing und weiter sich erstreckt. In den tiefer liegenden Gegenden jenseits des Walles haben sich kleine Seeen gebildet, so bei Dechbetten und zwischen Pürklgut, Burgweinting, Harting bis Irl und weiter abwärts, die solange bestanden haben, bis sich die Abflussrinnen so tief eingewühlt haben, dass die Wasser zur Donau abfliessen konnten. Bei Abnahme des Wasserstandes sind diese Seeen allmählig versumpft und haben sich an deren Stelle Torflager gebildet, welche die alten Seeboden bedecken. In der Gümbel'schen geognostischen Karte zur Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges sind die treffenden Gegenden als „Novärgebilde" eingezeichnet, welche demnach zum Alluvium zu zählen sind. Der Kies der oberen Terrasse ist mehrfach durch Kiesgruben aufgeschlossen, in welchen Knochen vom Mamuth und Renntier gefunden werden, so dass diese Kiesablagerungen noch zum Dilluvium (Pleistocän) zu stellen sind. Die oberste Deckschichte der Terrasse besteht aus einer rotbraunen c. $^1/_2$ m mächtigen Lage von Erde, die auffallend viel Quarzgerölle enthält, und welche in Zapfen in die unterliegenden Kiesschichte eingreift. — Unter dieser oberen Terrasse hat die Donau eine weitere untere Terrasse gebildet, welche nur 2—3 m über den jetzigen Spiegel des Flusses liegt. Die Deckschichte dieser Terrasse besteht aus einer sandigen grauen Erde, in welcher ebenfalls Conchylien eingebettet sind. (Jüngeres Alluvium, Novärgebilde).

Die moorige Erde des ehemaligen See's hat nur entlang der Landshuter Strasse zwischen Pürklgut und Burgweinting, eine so geringe Mächtigkeit, dass die Maulwürfe bei ihrer Wühlarbeit den alten Seeboden mitaufreissen Gegen den Bahndamm zu wird die Moorerde mächtiger, so dass die Seebodenschichte nicht mehr erreicht wird. Der See muss sehr lange Zeit bestanden haben, da die Zahl der ausgewühlten Molluskenschalen eine ungemein grosse ist.

III.

In dem alten Seeboden liegen zahlreiche Conchylienschalen die sehr gut erhalten sind. Meine Nachforschungen haben bis jetzt folgende Arten fesstellen können.

## A. Landmollusken*).

Genus Limax.

1. *Hydrolimax laevis* Müll.
   Einige Kalkplättchen.
2. *Agriolimax agrestis* L.
   Ein Kalkplättchen.

Gen. Hyalina.

3. *Euhyalina cellaria* Müll.
   Selten.
4. *Polita pura* Ald.
   Sehr selten.
5. *Polita radiatula* Ald. s. s.
6. *Conulus fulva* Drap. s. s.

Gen. Zonitoides Lehm

7. *Zonitoides nitida* Müll. s. s.

Gen. Patula Held.

8. *Patula rotundata* Müll. s.
9. „ *pygmaea* Drap. s. s.

Gen. Helix L.

10. *Vallonia pulchella* Müll. s. h.
    „ „ *v. excentricoides* Sterki.
    Gehäuse von geringerer Grösse mit nach der Mündung schnell erweiterten und dadurch mehr länglichen Nabel, wenig und allmählig ausgebogenen Mundsaum. h.
11. *Vallonia costata* Müll. h.
12. *Fruticicola rubignosa* Zgl. h.
13. „ *fruticum* Müll. s. s.
14. „ *incarnata* Müll. s. s.
15. „ *hispida* L. s. h.
    „ *v. minor* h.
16. *Arionta arbustorum* L. s. s.
17. *Tachea hortensis* Müll. s. s.

*) Die aufgezählten Arten sind beschrieben und abgebildet im S. Clessin, Deutsche Excursions-Molluskenfauna 3. Aufl. Nürnberg 1884.

Gen. Cochlicopa Risso.

18. *Zua lubrica* Müll. s. h.
„ „ var. a. Gehäuse etwas verlängert, schlanker.
var. b. Gehäuse kürzer.

Gen. Pupa Drap.

19. *Pupilla muscorum* S. h.
20. *Vertigo pygmaea* Drp. s. h.
21. „ *antivertigo* Drp. s.
22. „ *augustior* Jeffr. h.

Gen. Clausilia Drap.

23. *Clausiliastra laminata* Mont. s. s
24. *Pyrostoma ventricosa* Drp. s. s
25. *Pyrostoma plicatula* Drap. ? s. s. (nur 2 Gehäusespitzen).
26. *Pyrostoma parvula* Stud. s. s. (1 Gehäusespitze).

Gen. Succinea Drap.

27. *Neritostoma putris* L. S. s.
28. *Amphibina Pfeifferi* Rossm. h.
29. „ *elegans* Risso., sehr häufig. Die Exemplare erreichen nur 20 mm Länge.
30. *Lucena oblonga* Drp. s. h. Die Exemplare stimmen mit jenen aus dem Löss sehr überein.
v. *elongata* Cles. s.

Gen. Carychium Müll.

31. *Carychium minimum* Müll. h.

## B. Wassermollusken.

Gen. Limnaea Lam.

32. *Limnus stagnalis* L.
Ein Bruchstück der Spindel.
33. *Gulnaria auricularia* L. 1 Ex.
34. „ *ovata* Drp. 2 defekte Exemplare.
35. „ *peregra* Müll. 3 Exemplare.
36. *Limnophysa palustris* Müll.
a. var. *turricula* Meld. s. h
b. var. *corvus* Gm. s.
37. — *truncatula* s.

Gen. Physa Flem.

38. *Aplexa hypnorum* L. 1 Ex.

Gen. Planorbis Guett.

39. *Troposdiscus marginatus* Drap. h.
*var. submarginatus* Jan. h.
40. — *carinatus* Müll. s.
41. *Gyrorbis rotundatus* Poir. h.
42. — *vorticulus* Trosch.
*var. charteus* Held. 3 Ex.
43. *Bathyomphalus contortus* L. s.
44. *Gyraulus crista.* var. *cristatus* Drap. 1 Ex.
45. *Segmentina nitida* Müll. 1 Ex.
46. — — *fontana* Lightf. 1 Ex.

Gen. Vivipara Lam.

47. *Vivipara vera* Frau. 1 defektes Ex.

Gen. Bystimia Gray.

48. *Bythynia tentaculata* L. h. Wechselt in der Mündungshöhe, sodass die Mündung $^1/_3$—$^2/_5$ die Gehäuselänge einnimmt. —
— *var. producta* Colb. 1 Ex.

Gen. Valvata Müll.

49. *Valvata cristata* Müll. s.

## C. Muscheln.

Gen. Sphaerium Scop.

50. *Corneola cornea* L. 1 Schale.

Gen. Pisidium C. Pfr.

51. *Pisidium fossarinum* Cles. s. Einzelne Schälchen in verschiedener Grösse.

Gen. Unio Phil.

52. *Unio batavus* Lam. Stück einer Schale.

Gen. Anodonta Cur.

53. *Anodonta sp.* Schalenbruchstück.

IV.

Unter den aufgezählten 53 Arten finden sich 31 Land-, 18 Wasserschnecken und 4 Muscheln. Die Wasserschnecken und Muscheln haben in dem Becken selbst gelebt; die Landschnecken stammen aus der allernächsten Umgebung des Beckens, da dasselbe mit Ausnahme des kleinen Islinger Baches keine Zuflüsse hatte.

Die sämtlichen Wasserschnecken berechtigen auf ein seichtes, ruhiges Wasser des Beckens zu schliessen, das mit Wasserpflanzen reichlich durchwachsen war. Das Gen. Aplexa, Valvata cristata, die 6 Planorbisarten, Vivipara vera, sowie die zwei kleinen Muscheln deuten auf diese Verhältnisse. Die Limnaen sind nach den Formen der gesammelten Arten gleichfalls den geschilderten Verhältnissen entsprechend.

Die aus dem Seegrunde aufgewühlten Landschnecken bestehen nur aus Arten, welche die Nähe des Wassers lieben und welche sich nur auf feuchten, mit Büschen besetzten Wiesen, welche jedenfalls die Ufer des See's umrahmten, aufhalten, so insbesondere die Succineaarten, von denen sich Succ elegans und oblonga in grosser Individuenzahl vorfinden. Ebenso häufig ist Helix hispida, die Valloniaarten und Cionella lubrica. Nicht weniger häufig ist Carychium minimum und die 4 Pupaarten, während die Hyalinien, Patulaarten und die Clausilien zu den Seltenheiten gehören.

V.

Vergleichen wir die Arten dieses altalluvialen Seebeckens mit jenen der recenten Fauna, so ergibt sich, dass für unsere Gegend ausgestorbene Arten nicht unter denselben sind. Die sämtlichen Spezies werden sich in mehr oder weniger grosser Entfernung von ihrem ehemaligen Standorte zur Zeit noch lebend vorfinden, Succinea putris und oblonga, Vallonia pulchella, Fruticicola hispida, Hyalina cellaria und radiatula sind auf den Wiesen bei Pürklgut noch vorhanden. Im Islinger Bach habe ich gesammelt: Planorbis fontinalis, contortus und marginatus.

Finden sich nun auch bezüglich der spezifischen Unterschiede der uns vorliegenden altalluvialen mit der recenten Fauna keine wesentlichen Differenzen, so bietet dagegen die Individuenzahl mehrerer Arten reichlich Stoff, um auf Veränderungen zu schliessen, welche seit dem Untergange der Fauna eingetreten sind. Zunächst sind es die Arten des Gen. Succinea, welche zu berücksichtigen sind, nämlich Succ. oblonga und elegans. Beide Arten finden sich in der recenten Fauna nur mehr an wenigen Fundorten und sind hier in so geringer Individuenzahl vorhanden, dass sie zu den selteneren Arten zu zählen sind. Diese Tatsache mag zwar teilweise der sich stetig ausbreitenden Bodenkultur zuzuschreiben sein, aber voll-

kommen lässt sich dadurch die grosse Abnahme der Individuenzahl nicht erklären. Diese Succineen halten sich nur an Ufern oder an sehr feuchten quelligen Orten auf, aber wo sie sich jetzt finden, sind sie immer nur in wenigen Individuen vorhanden. Wir dürfen daher wohl mit Recht darauf schliessen, dass das Klima zur Zeit des Vorhandensein des Pürklguter Seebecken, ein „viel feuchteres“ gewesen sein muss, als unser derzeitiges. -- Dasselbe Verhältnis ergibt sich bei Betrachtung der grossen Individuenzahl von Fruticicola hispida, Vallonia pulchella und Cionella lubrica, welche nirgends mehr in so grosser Anzahl sich beisammen finden.

## VI.

Beim Vergleich der vorstehend beschriebenen Fauna mit der Fauna der Lössablagerungen ergibt sich, dass die letztere unter ihren Landschnecken 4 Arten enthält, die seit den Diluvialfluten in unserer Gegend ausgestorben sind. Die altalluviale Fauna schliesst sich daher in dieser Hinsicht mehr der recenten, als der Lösszeit an; während die Wasserschnecken die gleichen Arten enthält, die nur andere Varietäten haben. Wir haben bei Beschreibung der Lössfauna diese Verhältnisse eingehender behandelt. Demnach besteht zwischen beiden Faunen eine gewisse Uebereinstimmung, indem bei jenen Arten, welche in beiden Faunen gewissermassen als die Leitarten zu betrachten sind, die grosse Individuenzahl, in welcher diese Arten vorhanden sind, nahezu die gleiche ist. Die Leitschnecken sind nämlich in beiden Faunen die gleichen. Die Molluskenfauna des Löss deutet daher auf ein ebenso feuchtes Klima, wie unsere altalluviale.

Schliesslich möchte ich noch die Bemerkung anreihen, dass mir ein Teil der vorstehend behandelten Fauna schon seit 25 Jahren bekannt ist. Ich verweise auf meine Abhandlung „vom Pleistocän zur Gegenwart“ im Correspondenzblatt des zoolog. mineralog. Vereins zu Regensburg 31. Jahrg. p. 168, wo ich schon 19 Arten, die ich auf den Torfwiesen bei Pürklgut gesammelt, aufgezählt habe.

# Eine alpine Schnecke bei Donaustauf.

Vor cá. 50 Jahren hat der in Donaustauf wohnende Malakozoologe Pfarrer Sterr an der Burgruine Stauf Helix (Campylaea) foetens Rossm., die er von den Alpen mitgebracht hatte, angesiedelt. Bei einem kürzlichen Besuch der Ruine fand ich an der Stelle ihrer Ansiedlung 4 lebende Exemplare derselben. Zwei hatten im Vorjahre ihre Gehäuse vollendet, eines aber erst im laufenden Frühling. Das vierte war erst halb erwachsen. Ausserdem fielen mir noch 2 gut erhaltene leere Gehäuse in die Hände; die Art hat sich demnach an der Ansiedlungsstelle fortgepflanzt. Sie bewohnt einen höchstens 4□m grossen Raum in dichtem Gebüsch und lagen die Schnecken bei dem trockenen Wetter unter einer sehr dichten Mulmschichte. Weiter verbreitet hat sich die Schnecke jedoch nicht, obwohl sich ihrem Wohnorte entsprechende Orte unmittelbar anschliessen. —

Die Ruine steht auf der Urgebirgsformation und beherbergt ausser der genannten Schnecke noch Helix pomatia, Helix incarnata, Patula rotundata, Clausilia biplicata und parvula, welch letztere nur an den Jurafelsen lebt. Die zerfallenden Mauern der alten Burg liefern den Schnecken den nötigen Kalk.

Regensburg, im Mai 1905.

**S. Clessin.**

# Der Pflanzen Durst.

Vortrag am 26. Oktober 1903 von Dr. **Jg. Familler,** Curatus in Karthaus-Prüll.

„Man spricht vom vielen Trinken stets, doch nicht vom steten Durste.“ So ungefähr lässt ein weinfroher Schwabendichter eine stets durstige Ritterseele sich über das missbilligende Urteil der Mitwelt beklagen. Und ähnlich vermeine ich, könnte so mancher sogenannte Blumenstock klagen, wenn er hören muss, wie sein Herr und Pfleger jammert „habe ich doch erst gestern all meine Pflanzen begossen und heute ist schon wieder Alles trocken und hängt das Köpfchen.“ Wasser und Licht sind eben die beiden Hauptfaktoren im Leben der Pflanze, so dass bei völligem Ausschlusse des einen oder anderen die sogenannte höhere Pflanze stirbt. Ich muss nämlich bei der folgenden Erörterung die niederen Pflanzenformen, als da sind Allgen, Pilze, Moose und die etwaigen Ausnahmen der höheren Pflanzen grösstenteils beiseite lassen, um ihre Geduld nicht allzulange zu erproben.

Das Wasser in seiner chemisch reinen Form $H_2O$ hätte nun wenig Wert für die Pflanze, so dass sie, in diesem reinen Medium cultiviert, unabänderlich sterben müsste; aber in dieser Form kommt das Wasser im Erdboden eben zunächst nicht vor, sondern es enthält stets noch andere Stoffe gelöst in sich und diese sind es, welche die Pflanze so begierig verlangt, weil eben die Pflanze ihren Hunger durch Trinken stillen muss. Ein weiterer, wichtiger Grund, warum die Pflanze so sehr nach Wasser lechzt, ist der, dass das Wasser als Fuhrwerk dienen muss für die aufgenommenen und selbstbereiteten Bau- und Nährstoffe. Es zerfällt demnach mein Vortrag 1) in eine kurze Vorrede — das Menu einer Pflanze, was sie unbedingt braucht, 2) in den Hauptteil — wie trinkt und fuhrwerkt die Pflanze und 3) in eine kleine Nachrede — drei Folgerungen für die Praxis jener Grossgrundbesitzer, die ein paar tausend ccm. Blumenerde auf Fenstersimsen und Blumentischen ihr eigen nennen können.

I. Die organische Chemie ist jene freundnachbarliche Disziplin, welche uns mehr einseitigen Botanikern Aufschluss gibt über die Zusammensetzung der toten Pflanzenleiber. Sie bestimmt erst auf peinlicher Wage das Gewicht der noch frischen Pflanze, trocknet dann diese bei 110—120° C Wärme und vertreibt dadurch alles Wasser, um die reine Trockensubstanz zu gewinnen. Diese stellt nun einen erheblich geringeren Vorrat dar als das frühere Gesamtgewicht: bei holzigen Teilen kann sie noch bis 50% betragen, bei saftigen Kräutern nur mehr 20—20%, bei Succulenten und auch Früchten etwa 5—15%, bei manchen Wasserpflanzen bes. den Algen gar nur 2—4%; alles Uebrige war eben Wasser, viel Wasser. Diese Trockensubstanz nun bereitet sich der Chemiker weiter durch Verbrennung zur Analyse vor; dabei verschwinden nun die Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff und nur mehr die unverbrennlichen Mineralstoffe bleiben als Asche zurück, freilich in anderen chemischen Verbindungen als sie ehedem in der lebenden Pflanze hausten und heimateten. Bei der Analyse der verschiedensten Pflanzenaschen hat sich nun ergeben, dass zwar ein Teil der Elemente in allen Pflanzen vorkommt, dass aber neben diesen noch sehr viele der übrigen bekannten Elemente sich finden wie z. B. die Metalle: Zinn, Zink, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Blei und Silber und auch die ganz seltenen Elemente wie Lithium, Rubidium, Thallium.

Damit hat der Chemiker nun sein Werk getan, aber dadurch nur dem Botaniker wieder ein Rätsel aufgegeben, nämlich die Frage: Was muss notwendig und dauernd auf der Menukarte der Pflanze stehen, was ist nur gedeihlicher Leckerbissen, was ist nur zufällige Beigabe?

Geduldproben langer Jahre haben endlich dargetan, dass in allgemeinen allen grünen Pflanzen durchaus unentbehrlich sind die 10 Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen. Selbstverständlich werden diese Nährstoffe nicht in der Form der reinen Elemente, sondern in verschiedenen chemischen Verbindungen aufgenommen. Nachdem aber der Mineralstoffgehalt des Bodenwassers selten mehr als ein Tausendstel beträgt, muss eine grosse Menge Wassers aufgenommen werden, um den Lebensbedarf an Nährstoffen hinreichend zu decken, d. h. die Pflanze hat viel naturgemässen Durst

Der Kohlenstoff der grünen Pflanze allein entstammt der Kohlensäure der Luft und wird direkt von den Blättern aufgenommen. Wasserstoff und Sauerstoff sind unmittelbar im Wasser geboten. Der Stickstoff wird von den grünen Pflanzen in der Form der Ammoniaksalze aufgenommen, vielfach in den von nitrificirenden Bacterien bereiteten Nitraten. Schwefel und Phosphor sind unentbehrliche Bestandteile des Protoplasmas, (alle Proteinsubstanzen der Zellen enthalten Schwefel) sie werden als schwefelsaure und phosphorsaure Salze aufgenommen. Kalium und Magnesium sind namentlich beteiligt bei der Assimilation und der Synthese der Plasmakörper, da sie, bes. Magnesium, sich in den Reservestoffbehältern und an den Vegetationspunkten am reichlichsten finden. Kalk wird in seinen vielverbreiteten Salzen bis zu 8% aufgenommen; er gehört oftmals nicht zu den eigentlichen Nährstoffen, sondern bildet das Fuhrwerk und Abfuhrmittel für die beim Stoffwechsel auftretenden schädlichen Nebenprodukte. Eisen ist nur in sehr geringen Mengen in der Pflanze vorhanden, aber es ist durchaus unentbehrlich bei der Bildung des Chlorophylles — ohne Eisen werden die Pflanzen gleich schwächlichen Menschenkindern „bleichsüchtig"; die Blätter können dann die Kohlensäure nicht zerlegen, die Pflanze kränkelt und stirbt.

Auf die förderlichen Leckerbissen, welche manche Pflanzen gerne annehmen, kann ich nicht weiter eingehen. Als Beispiele mögen ihnen genügen, dass Buchweizen um so besser gedeiht, wenn ihm reichlich Chloride zur Verfügung stehen; Zink gibt die sog. Galmeivarietäten Thlaspi alpestre var. calaminare, Viola lutea var. multicaulis; Chlorrubidium wirkt günstig auf Spinat — indes der hohe Preis des Rubidium's macht diese Erfahrung für die Praxis so ziemlich illusorisch; dass Kieselsäure sehr nützlich wird durch die Festigkeit, welche sie dem Zellgewebe verleiht, sehen sie am Getreidehalm, der Schachtelhalm wird dadurch zum polierenden „Zinnkraut" und dass sie schützend wirkt gegen Tierfrass können sie leicht an sich selbst erfahren müssen, wenn sie unvorsichtig eines der harten Riedgräser brechen wollen und sich dabei ganz empfindlich die Haut der Finger zerschneiden; die Bespritzung der Pflanzenblätter mit Bordelaiser Brühe d. h. eigentlich sehr giftiger Kupfersalze beeinflusst den Chlorophyllgehalt, die Transpiration und die Lebensdauer der Blätter sogar sehr günstig.

II. Wenn wir nunmehr zu unserer Hauptfrage übergehen wie trinkt und transportiert die Pflanze das Wasser, so fallen uns selbst bei oberflächlicher Betrachtung sicher drei Abschnitte der Pflanze auf, nämlich, Wurzel, Stamm und Blätter und diese drei sollen auch kurz im Einzelnen besprochen werden.

a. Wenn der Same keimt d. h. wenn durch Wasseraufnahme die Keimblätter zu schwellen beginnen und die Samenschale sprengen und im Inneren jene eigentümlichen Stoffe, die wir Enzyme nennen, ihre Tätigkeit beginnen und die aufgehäuften Reservestoffe für den Keimling auflösen, so ist es die Regel, dass die ja schon vorgebildete Wurzel zuerst ans Licht tritt und — mag der Same wie immer liegen — sofort die Bodenunterlage zu erreichen sucht, um dort einzudringen einerseits zur Befestigung, anderseits zur sofortigen Nährstoffaufnahme. Aus dieser ersten (Haupt- oder Pfahl-) Wurzel gehen aber baldigst secundäre Wurzeln nach allen Seiten und von diesen wiederum Würzelchen dritter und vierter Ordnung ringsum ab, sodass ein reichverzweigtes System von Wurzeln den Boden allseits durchdringt und auszubeuten sucht. Ueberdies sind die jüngsten Partien der Würzelchen mit den feinsten Haarwürzelchen besetzt und obendrein ist es die Wurzelspitze, die besonders als Trinkorgan ausgebildet ist. Ueber die eigentliche Wurzelspitze nämlich stülpt sich à la Schlafhaube über weise Häupter die Wurzelhaube d. h. ein System von Zellen, das sich von innen her stets erneuert, nach aussen aber fortgesetzt durch Verschleimung sich auflöst. Die ganze Arbeitsleistung dieses winzigen Organes kennen wir allerdings noch nicht genau, aber soviel wissen wir sicher davon, dass sie 1) die sehr zarte Vegetationsspitze der Wurzel vor allzu unliebsamer Berührung durch die kleinen und grossen Hindernisse im Boden schützt und leichter darüber weggleiten lässt: 2) dass durch die Verschleimung der Zellen ein ausgezeichnetes Trinkorgan geschaffen ist — die verschleimenden Zellen nehmen ja das Wasser mit grösster Begierde auf und so leiten die äussersten Zellen dasselbe stets fort nach innen; 3) dass dem Schleime der Wurzelhaube Stoffe beigemengt sind, welche corrodierend und auflösend auf die Unterlage wirken und demgemäss die darin enthaltenen Nährstoffe frei machen und in ihr Bereich ziehen.

Je mehr Wurzelspitzen also eine Pflanze in das umgebende Erdreich einsenkt, desto besser wird sie auch demselben das Wasser entziehen können; das ist einer der Hauptgründe, warum manche Pflanzen auf trockenen, ja scheinbar dürren Böden noch gedeihen können. So ist z. B. die Kiefer in der Jugendzeit mit einem viel besseren Wurzelsysteme ausgerüstet als eine Tanne oder Fichte; sie hat eine 24 mal grössere Anzahl von Wurzelspitzen und eine 8 mal grössere Wurzelfläche als die Tanne; die Fichte ist der Tanne in gleicher Weise um das zwölffache bezw. fünffache überlegen. Wie sich demgemäss diese drei Waldbäume auf die verschiedenen Bonitätsklassen des Waldbodens verteilen, wissen wir ja alle.

Allerdings alles Wasser kann auch die Pflanze dem Boden nicht entziehen; sie kann es aber noch oft genug auch dann, wenn uns der Boden ganz trocken vorkommt — das Verhältnis schwankt zwischen 1—8% der Bodenfeuchtigkeit.

b. Das durch die Wurzelspitzen eingesaugte und durch die Wurzeln zum Stamme fortgeleitete Wasser muss nun bis zu den obersten Blättern und Vegetationspunkten geleitet und dass dies gerade keine geringe Gesamtarbeitsleistung bedeutet, zeigen uns beispielsweise die Mammutbäume Amerikas und die Eucalyptusarten Australiens mit ihren Höhen von 150—180 m. Man hat an abgeschnittene kräftige Weinstöcke lange Glasröhren luftdicht aufgesetzt und das beim sogen. Bluten des Weinstockes austretende Wasser stieg bis zu 10 m Höhe. Man gab der treibenden Kraft den Handwerksnamen „Wurzeldruck". Ebenso hat man in jüngster Zeit aus Gyps und eingeschalteten Lamellen künstliche Baumstämme geschaffen und infolge des verschiedenen Atmosphärendruckes stieg das Wasser bis zu 12 m Höhe. Beide Versuche genügen also nicht zur Erklärung, warum das Pflanzenwasser in die Kronen unserer heimischen Bäume, geschweige denn in Höhen über unsere Domtürme hinaus von selbst und unaufhörlich steigt.

Wenn wir einen Baumstamm unter dem Microscope in Quer- und Längsschnitten betrachten, so finden wir, dass auch das festeste Holz keine ununterbrochene Masse ist, sondern ein wohlgeordnetes System von Zellen, die uns im Querschnitte als rundlich-eckige Löcher entgegentreten, im Längsschnitt dagegen als längere Röhren, die von Zeit zu Zeit im spitzen Winkel sich schliessen. Zum weiteren Verständnis muss ich kurz auf den Bau unserer Bäume an dem Bilde eines jungen

Lindenzweiges eingehen. Zu äusserst findet sich als dünnes Häutchen die Epidermis (die eigentliche botanische Rinde) darauf folgt eine schützende Korkschicht und die sogenannte secundäre Rinde, die uns aber hier nicht weiter berührt. Hierauf folgt dann das Cambium, gewöhnlich Splint benannt. Diese Gewebeschichte ist es, mit welcher der Baum in die Dicke wächst, indem das Cambium nach innen zu Holzzellen abgliedert und zwar im Frühjahre grössere, zum Herbste kleinere; nach aussen aber fortgesetzt neue Gefässbündel. — Wenn im Frühlinge unsere Jugend sich aus saftreichen Weidenschösslingen Pfeifen schneidet, so löst sie im Sinne des Botanikers nicht eigentlich die Rinde ab, sondern durch das leise Beklopfen des Zweiges trennt sie das vollsaftigte Cambium gerade an der Grenzzone ab, wo Holzzellen und Gefässbündel sich scheiden. — Der uns hier besonders interessierende Unterschied in den beiden Schichten — Splint und Kernholz, wie man sie kurz bezeichnen kann — ist der, dass die Zellen des Splintes lebendes Protoplasma enthalten, das arbeitet und weiter baut durch Teilung, die Zellen des Kernholzes dagegen verlieren bald ihre Energiden, versteifen ihre Wände mit Dauerstoffen und bilden eben so das, was wir gewöhnlich als Holz ansprechen.

Mit dieser Kenntnis nun treten wir an eine alte Gärtnerpraktik heran, an das „Ringeln" der Zweige d. h. wir schneiden zwei parallele Kreise in die sogenannte Rinde eines Zweiges, lösen diese inzwischen bis auf das Holz heraus und verbinden die Schnittfläche mit Wasser undurchlässigen Stoffen (Kautschuk, Wachs). Das Ergebnis ist nun erfahrungsgemäss, dass jene Zweigpartie oberhalb der Ringelung weiter wächst, als ob Nichts hinter ihr geschehen wäre, dass an den beiden Schnittgrenzen bald eine Gewebewucherung auftritt, welche die geschaffene Unterbrechung zu überbrücken sucht, und dass eine etwa oberhalb der Ringelung sich findende Frucht grösser und schöner wird als andere ihresgleichen am selben Zweige. Der praktische Gärtner hat nur das Letztere dabei im Auge, für den Botaniker aber ergibt sich noch daraus das wichtige Resultat, dass die Nährstoffleitung und die Bautätigkeit zunächst im Splinte sich findet, die Wasserleitung aber auch im Holze weitergeht. Die Wände der Holzzellen sind völlig mit Wasser durchtränkt und wenn irgendwo eine Zelle Wasser abgeben muss, so saugt sie alsbald ihren Bedarf von den

nächstliegenden wieder ein und so geht ein ständiger Wasserstrom von der Wurzel bis zum Gipfel. Man hat durch Färbung des zugeführten Wassers herausgebracht, dass z. B. im Spitzahorn und in der Linde das Wasser bei einer Temperatur von 20—24° C. 60—70 cm in der Stunde steigt, bei der Robinia Pseudacacia 120 cm, beim Kürbis sogar über 6 m. Auf demselben Wege hat man auch gefunden, dass es in der Regel nur die äussersten Jahresringe sind, welche der Wasserleitung besonders dienen. Bei einem 4 m langen und 22 mm dicken Aste der Robinia Pseudacacia ergab sich, dass innerhalb einer gewissen Zeit die Farbstofflösung bis zu 50 cm in den 3 äusseren Jahresringen stieg; bei 150 cm waren nur noch 2 Jahresringe gefärbt, bei 250 cm nur mehr der jüngste. Daraus erklärt sich auch, dass so ein alter Mummelgreis von einer Weide oder Kastanie noch lange grünt und blüht, wenn ihm auch längst schon die bösen Buben — Pilze und Bacterien mit Namen — das Herz im Leibe mitsamt dem Pericardium gestohlen und vernichtet haben.

Das Wasser also, welches die Wurzelspitze aufgenommen, geht durch die Zellen wie in einem Schwammsystem geleitet an die äussersten Holzpartien des Stammes, füllt die Zellen und wird dort im Splinte teilweise zersetzt zum Baue der Nährstofflösungen, der grösste Teil aber wird verwendet, um als Fuhrwerk zu dienen für die Baustoffe — vom Stamme zum Aste, vom Aste zum Blattstiele und von da in die Blattnerven — dorthin besonders, wo vor allem daran Bedarf ist, an die Vegetationspunkte und Blätter.

c. Wenn wir uns ein Baumblatt betrachten, so treten uns entgegen: Blattstiel, Blattnerven und das Füllgewebe zwischen diesen reichverzweigten Nerven. Stiel und Nerven sind die starken Bahnen, in denen das Wasser an die arbeitenden Zellen des Blattgewebes herangeführt wird, die es unter sich auf dem Wege der sogenannten Osmose verteilen. Wenn wir dann weiter das Blatt im Querschnitte unter dem Microscope vergrössert betrachten, so teilt sich auch die füllende Blattspreite noch in ein System von Zellen, von denen uns hier zunächst nur die äusserste Schichte, die sogenannte Oberhaupt (Epidermis) interessiert. Diese ist nämlich nicht eine ununterbrochene, zusammenhängende Fläche, sondern sie besitzt — freilich verschieden bei den verschiedenen Pflanzen — eine ganze Menge kleiner Oeffnungen, welche mit dem Innern

des Blattes in Verbindung stehen, zumeist auf der geschützteren Unterseite der Blätter — die sogenannten Spaltöffnungen oder Luftspalten. Im allgemeinen sind die Spaltöffnungen gebildet durch zwei von dem übrigen Blattgewebe scharf abstechende wurstförmig gekrümmte Zellen, die eine kleine Oeffnung zwischendurch frei lassen, welche wiederum mit einer Lücke im Blattinnengewebe — der sogenannten Atemhöhle — in Verbindung steht. Infolge Licht und Wärme d. h. durch die Arbeit der Eindampfung des Nährwassers in den Blattzellen wird nun Wasserdampf frei, der sich in der Atemhöhle aus den umgebenden Zellen sammelt und durch die Spaltöffnung in's Freie entweicht. Solange nun Wasser genug vorhanden ist und die Zellen füllt, bleiben diese Spalten auch offen und lassen den Wasserdampf frei abziehen. Tritt aber Wassermangel ein, so haben diese beiden Schliesszellen infolge ihrer eigenartigen Einrichtung die Möglichkeit sich einander zu nähern und den Spalt so zu schliessen, dass fortab kein Wasserdampf mehr entweichen kann. Dadurch sind diese Spaltöffnungen die eigentlichen Regulatoren des Wasserverbrauches und wenn sie auch so klein sind, dass das unbewaffnete Auge sie einzeln nicht sehen kann (0,0005 mm und darunter), so ersetzen sie an Zahl das hinreichend. Man findet in den meisten Fällen auf den Quadratmillimeter etwa 100 Spaltöffnungen, doch steigt diese Zahl bei einigen Pflanzen sogar bis auf 700. Ein einziges mittelgrosses Krautkohlblatt hat demnach ca. 10 Millionen, ein Blatt der Sonnenrose ca. 13 Millionen Spaltöffnungen. Wie sehr durch diese feine siebartige Durchlöcherung der Oberhaut die Wasserverdunstung gefördert werden muss, ist leicht begreiflich.

Nachdem nun die Wasserverdunstung also durch das Blatt reguliert wird und an sich nur eine Folge der Arbeit in den Blättern ist, wird sich auch die Grösse des Pflanzendurstes annähernd nach der Anzahl der arbeitenden Blätter berechnen lassen. Bei einer Reihe von Baumarten hat man ihren Bedarf an Wasser dadurch zu bestimmen versucht, dass man die Versuchspflanzen drei Jahre lang in wasserdichten Töpfen cultivierte und bei regelmässigem Begiessen den täglichen Verlust durch Wägungen feststellte. Es ergab sich, dass auf 100 gr. Blattsubstanz verbrauchte in den 3 Versuchsjahren

| | | | |
|---|---|---|---|
| die Esche | 85,614 | Spitzahorn | 53,003 |
| Birke | 81,433 | Fichte | 13,501 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rotbuche | 74,858 | Tanne | 13,501 |
| Ulme | 66,170 | Schwarz-Kiefer | 6,734 kg Wasser. |

Noch überraschender gestalten sich die Zahlen des Pflanzendurstes, wenn man den Wasserverbrauch ganzer Pflanzen an einzelnen heissen Tagen berechnet. Eine Sonnenrose von ungefährer Manneshöhe z. B. verdunstet an einem heissen Tage über 1 Liter Wasser; ein Morgen mit Krautkohlpflanzen in 4 Monaten 2 Millionen Liter, eine ebensogrosse Hopfenpflanzung 3–4 Millionen. Eine Birke im freien Stande von 30–40 Jahren mit ca 200000 Blättern verdunstet an einem heissen Sommertage 60–70 kg. Wasser, eine Buche von 30–40 Jahren täglich gegen 10, eine solche von 50–60 Jahren täglich 15–20, eine solche von 110–120 Jahren 50 kg. Wasser. Eine Eiche mit etwa 700000 Blättern braucht von Juni bis Oktober ca. 110000 kgr. Wasser.

Geht man von diesen Zellen aus, so ergibt sich, dass ein Hektar des ersteren Buchenbestandes täglich 5–6000, ein solcher von 50–60jährigen Buchen 15–20000 und ein solcher ganz alten Buchenhochwaldes 25–30000 kgr. Wasser bräuchte.

Ich meine, sie können daraus leicht ersehen, wie gross der Pflanzendurst ist und anderseits auch einen Grund begreifen, warum es im Waldesschatten an heissen Sommertagen so wohlig kühl ist.

Entsprechend diesem Bedürfnisse nach Wasser haben die Pflanzen auch die verschiedensten Einrichtungen, um das gebotene Wasser möglichst sich dienstbar zu machen. Ich kann darauf nicht weiter eingehen, sondern will nur ein Beispiel dafür anführen, das allerdings so natürlich erscheint, dass es ausser dem Pflanzenbiologen fast niemand beachten mag, nämlich die Tatsache, dass man bei nicht allzuderben Gewitterregen am Baumstamme ein ziemlich schützendes Regendach findet. Bekanntlich entspricht der natürliche Umfang der meisten Baumkronen, soweit nicht der Mensch in seinem sogenannten Schönheitssinne oder aus Eigennutz eingreift, mehr oder minder der Form eines stumpferen oderen spitzeren mathematischen Kegels; ausserdem stehen die Blätter zumeist nicht hart am Zweige, sondern auf schwankem, elastischem Stiele mehr oder minder ab, obendrein hat dann die Blattspreite, mag sie sonst die verschiedensten Umrisse zeigen, wenigstens am äussersten Ende eine kleine Spitze, welche der Botaniker als sogen. Träufelspitze anspricht. Fällt nun ein Regentropfen auf die obersten

Blätter der Baumkrone, so fliesst er bald an die Blattspitzen, tropft von da hinab auf die unteren Blätter und stürzt so von Stufe zu Stufe tiefer und tiefer, wird aber dabei zugleich immer weiter nach aussen geleitet, bis er am Aussenkreise der Laubkrone zur Erde fällt. Diese Regentraufzone des Baumes ist aber normal gerade das Gebiet, in dem sich die Saugwürzelchen der oberflächlich verlaufenden Wurzelsysteme ausbreiten. Es kommt somit das Wasser gerade dahin, wo durstige Gäste schon darauf warten. Nehmen sie dagegen jene Pflanzen, welche ihre Wurzeln nur wenig vom Centrum entfernen oder mehr senkrecht hinabsenken wie z. B Tulpen und Hyacinten, Calla und Aspidistra so sehen sie, dass diese ihre Blätter nicht nach aussen abfallen lassen, sondern sie leiten das Wasser von der Blattspreite durch den Blattstiel nach der Mitte zu und so eben auch wieder dahin, wo es sofort aufgenommen und verwertet werden kann.

Nachdem wir nun so an einzelnen Beispielen wenigstens die Grösse des Pflanzendurstes kennen gelernt haben, nachdem wir ferner ungefähr den Weg wissen, welchen das Wasser von der Wurzelhaube bis zur Spaltöffnung nimmt, bliebe uns noch die Frage übrig: Wo steckt denn der Motor, der all dies treibt? Sie wissen ja, dass nicht allzuweit eine Zeit hinter uns liegt, wo man geglaubt hat, alles Dasein liesse sich in chemisch-physikalische Gesetze auflösen. Dieser Anschauung entsprechen die Versuche mit Wurzeldruck und Atmosphärendifferenz. Dass sie beide nicht das treibende Ageus sein können, sondern nur Mittel zum Zwecke habe ich bereits erwähnt. Wir brauchen auch ferner nicht an die Riesenarbeit zu denken, dass die oberste Spitze eines australischen Eucalyptus ihren Wasserbedarf erst 150 m hoch holen müsse. Ich will zur Erklärung ein allgemein bekanntes Beispiel wählen. Wenn bei einem grossen Feuerherde das löschende Wasser 1000 oder mehr Meter weiter hergeholt werden muss, so combiniert man bekanntlich eine Reihe von Feuerspritzen aneinander und eine jede saugt für sich Wasser und gibt es wieder an die andere ab, bis die letzte am Feuerherde das Ergebnis der gemeinsamen Arbeit effectiv werden lässt. So saugt eben die Zelle im lebenden Organismus der Pflanze nur für sich ihren Bedarf ein und gibt ihr nur an die nächste Zelle weiter, sie hebt also das Wasser nicht 1 und nicht 10, nicht 100 m, sondern nur von Molekül zu Molekül im eigenen Innern und

die Moleküle sind bekanntlich keine grossen Masse. Aber damit ist noch lange nicht die ganze Frage gelöst; wir sind sogar noch sehr im Unklaren über die Mittel und witwirkenden Kräfte.. — Wenn sie ausser den beiden ganz nahe liegenden Fragen: Warum saugen nicht alle Zellen gleich? warum saugt die gleiche Zelle im toten Baume nicht auch wie im lebenden? noch die beiden Fragen hinzunehmen: Warum steigt der Saftstrom schon im Januar und Februar, wo noch kein Blatt sich zur Arbeit rührt und keine Vegetationsspitze zur Neubildung schreitet? warum steigt umgekehrt im Herbste, wo der Baum noch voller Blätter hängt, der Saftstrom abwärts und deponiert die Reservestoffe überall dort, wo er sie gut unterbringt? so stossen Sie bald auf ein Gebiet, wo der reine Empiriker sagen muss: ignoramus. Nennen Sie die dirigierende Kraft mit der scholastischen Philosophie „Pflanzenseele", nennen Sie dieselbe mit den Naturwissenschaftlern von circa 100 Jahren „Lebenskraft" oder benamsen Sie diese mit den neueren Bezeichnungen „innere Kräfte, innere Reize" — Namen sind es alle, Erklärung gibt uns keiner: Es ist und bleibt die alte offene Frage: Was ist Leben? Was der Naturphilosoph darauf antwortet und in logischer Consequenz antworten muss, gehört nicht mehr zu meinen rein empirischen Thema. Ich möchte nur noch einen gewiss unverdächtigen Zeugen anführen, der selbst mitten im Kampfe der Geister stand und steht — O. Hertwig, der da sagt (die Entwicklung der Biologie 1900 pag. 24): „Ebenso unberechtigt wie der Vitalismus ist das mechanistische Dogma, dass das Leben mit allen seinen complicierten Erscheinungen nichts anderes sei, als ein chemisch-physikalisches Problem. . . . . Wenn es Aufgabe des Chemikers ist, die zahllosen Verbindungen der verschiedenartigen Atome zu Molekülen zu erforschen, so kann er, streng genommen, überhaupt nicht dem eigentlichen Lebensprobleme näher treten; denn dieses beginnt ja überhaupt erst da, wo seine Untersuchung aufhört."

III. Wenn wir nun zum endgiltigen Schlusse nur noch drei Vorschläge für die Praxis besonders der Pflanzenfreunde auf kleinem Raume erwähnen wollen, so muss ich erst zwei Bedingungen vorausschicken: Es gibt Menschen und Pflanzen, die von Natur aus so wenig Ansprüche an das Leben stellen und überdies so zählebig sind, dass sie noch unter Umständen gedeihen, wo andere ihresgleichen sich am liebsten hinlegen

möchten zu stetem, stillen Schlafe. Es gibt dann wiederum Menschen und Pflanzen, welche das Hungerleiden gelernt haben, weil sie das Leben unter keinem anderen Gesichtspunkte kennen lernten, aber ihr ganzer Habitus zeigt dem Psychologen bald, dass irgend ein ungestilltes Sehnen des Herzens oder des Magens den Frohmut des Lebens bei ihnen unterdrückt hat, vielleicht auf Nimmerwiederkehr.

Wenn wir nun die Menukarte der Pflanze vergleichen mit dem, was wir Menschen beanspruchen, so müssen wir ja die Pflanze gewiss bescheiden nennen. Wenn wir ferner bedenken, dass die Pflanze infolge ihrer Anlage durch Trinken all den Lebensbedarf und Lebenshunger zu stillen ganz im Gegensatz zu uns Menschen steht, die wir erst kräftig essen, um dann vielleicht fröhlich trinken zu können und dass demnach die Pflanze ein möglichst gesättigtes Wasser begehrt, der Mensch dagegen möglichst reines Wasser, so ist leicht ersichtlich, dass bei den gewöhnlichen Wasserverhältnissen die Pflanze zu kurz kommen muss. Es wird eben kein kluger Hausvater den Brunnen neben der Düngerstätte bohren und wir würden uns sicher sämtlich beklagen, wenn uns aus dem Trinkwasser und den daraus bereiteten Speisen und Getränken das liebliche Aroma des Ammoniaks — eine Lebensnotdurft der Pflanze — entgegenströmte. Das bischen Erdreich in den Töpfen ist bald ausgesaugt und zudem sind die Würzelchen bald darüber hinausgewachsen und von der gebrannten, vielleicht auch noch glasierten Tonerde können sie nicht zehren. Um die Unterbilanz des gewöhnlichen Wassers für die Pflanze zu heben, gibt es einen doppelten Weg: entweder man gibt von Zeit zu Zeit eine Verdünnung dessen, was man „die Seele der Landwirtschaft genannt hat, dem gewöhnlichen Wasser bei oder eine Lösung künstlich hergestellter Nährsalze. Für den Kleinbetrieb der Zimmergärtnerei empfiehlt sich die zweite Methode von wegen der Sauberkeit und des fehlenden Odeurs.

Ich habe dann weiter hingewiesen auf die Tätigkeit der Spaltöffnungen der Blattober- und -unterseite. Nun verstauben wohl auch im Freien die Pflanzen; aber der Wind, welcher die Blattkronen durchsaust und schüttelt, wirft die grösseren Brocken schon ab und der Tau der Nacht und noch mehr so ein ächter Platschregen macht den Blättern wieder gründliche Toilette. Dass es auch in unseren Wohnungen Staub gibt, ist allseits bekanntes Aergernis. Staubbesen und

Wischlappen der emsig waltenden Hausfrau oder ihres dienenden Ersatzes nimmt das Gröbste wohl hinweg, aber gerade die feinsten Teile legen sich wieder und treffen die Blätter der Pflanzen als willkommene Stütze zu weiterer Ruhelage. Dem abfegenden Zugwinde wird aber sorgfältig der Durchgang verwehrt und versperrt und dem reinigenden Nasse des Himmels erst recht. Demnach ergibt sich leicht die Schlussfolgerung, dass wir selbst mit Giesskanne oder wenigstens mit feuchten Schwämmen auf der Blattober- und -Unterseite von Zeit zu Zeit gründliche Toilette an unseren Lieblingen machen sollten. Wie wohl ihnen das tut, kann man ja sehen, wenn sie sich nach der Prozedur gleichsam spreizen und strecken, wie der Mensch neugestärkt durch ein erfrischendes Bad.

Fürs dritte endlich bitte ich Sie, mich nicht misszuverstehen mit meinen Ausführungen über den Pflanzendurst. Es ist ja Erfahrungstatsache, dass viel mehr Zimmerpflanzen an dem Uebermasse von Liebe und Sorgfalt von seiten ihrer Besitzer sterben, dass sie sozusagen totgeliebäugelt werden, als am Gegenteil — Mangel an Pflege. Einer der jüngsten Zweige der botanischen Wissenschaft hat sich den Namen „Pflanzenöcologie“ beigelegt und seine Vertreter suchen die Pflanzen zu Gruppen zusammen, welche unter ungefähr gleichen Lebensbedingungen durch- und nebeneinander hausen. Von diesen Gruppen — im Grossen und Ganzen genommen — interessieren uns für diesen Zweck nur drei. 1. Die Hygrophyten d. h. jene Pflanzen, die stets im oder am Wasser leben. Von den wildwachsenden gehören hieher die Wasserrosen, Kalmus, Schilfrohr u. a.; von den öfter cultivierten Zimmerpflanzen die sogenannten Aquarienpflanzen besonders Cyperus, Vallisneria. Diesen ist natürlich nur wohl im reichlichen Wasser und es schadet ihnen nicht im geringsten, wenn ihnen hie und da das Wasser bis an oder zeitweise sogar über die Ohren geht.

Eine zweite Gruppe sind die Succulenten d. h. saft- und wasserreiche Pflanzen. Dahin gehören die Cactusarten, Hauswurz u. a. Sie leben in der Natur meist an sonndurchglühten dürren Felsvorspringen, wo sie nur von Zeit zu Zeit durch Regen ausgiebiger befeuchtet werden, aber sie haben in ihren fleischigen, enganeinander geschmiegten Blättern oder in ihren dicken Köpfen ein ausgezeichnetes Speichergewebe zum fest-

halten vielen Wassers für die Tage des Entbehrens und ausserdem eine Anzahl von Schutzeinrichtungen gegen allzustarke Verdunstung, dass so ein Cactus auf einem Felseneiland Südamerikas leicht ein paar Monate des heissen Tropensommers aushalten kann, ohne irgendwie Schaden zu leiden. Mit dem Wasser z. B., das bei uns eine ordentliche Sonnenrose an ein paar heissen Sommertagen verdunstet, haust ein mittlerer Kugelcactus ein paar Jahre. Zimmerpflanzen dieser Gruppe also sind sehr empfindlich gegen einen Ueberfluss an Wasser. Sie können bei dem eigenen Ueberschuss im Leibe es nicht aufnehmen, danken es also auch nicht, gehen vielmehr leicht durch Fäulnis der Wurzeln und unteren Stammteile ein. Ihnen schadet es im Gegenteil gar nicht, wenn 'mal der Boden austrocknet, dass er klappert.

Eine dritte Gruppe endlich sind die Xerophyten, d. h. Pflanzen, die auf nur mässig feuchten bis zeitweise fast trockenen Boden vorkommen. Dahin gehören die meisten unserer Zimmerpflanzen, insbesondere die Palmen, Azaleen und Rhododendren, Erikaceen. Sie sind es nun auch, die bei der Cultur im Zimmer eine den natürlichen Standortsverhältnissen angepasste Pflege besonders in den Wasserverhältnissen verlangen. Nehmen wir als Beispiel nur unsere einheimische Alpenrose her, deren nahe Brüder ja die cultivierten Azaleen und Rhododendren sind. Wenn gegen den Winter zu die mehr und mehr erlöschende Sonnenwärme den Saftstrom einstellen heisst, so wirft sie ihre Blätter ab oder rollt sie zusammen und die harten Zweige stehen wie ein Reisigbesen zum Himmel. Mag nun auch der Boden steinhart gefrieren und die Schneedecke sie tief bedecken, die Pflanze hat sich in allem bereitet zum Winterschlafe und sie hat jetzt kein anderes Bedürfnis als eben — zu schlafen. Wenn umgekehrt die zunehmende Sonnenwärme neues Leben weckt, dann hat die Pflanze in dem von Schneewasser vollgesogenen Boden Vorrat genug, um die Reservestoffe flüssig zu machen und dorthin zu transportieren, wo neue Blätter, Blüten und Zweige sich entwickeln sollen und Tau, Nebel und Regen sorgen weiter dafür, dass die Bodenfeuchtigkeit nicht für allzulange Zeit unter das zukömmliche Mass herabsinkt. Dementsprechend verlangen derlei Pflanzen auch nur einen mässig feuchten Culturboden, keinen durch Uebermass verdorbenen sogenannten saueren Boden oder gar längere Zeit stehendes Wasser zur Zeit ihrer vegetativen

Entwickelung. Wenn sie aber zur Ruhe sich anschicken, die für Ausländer von jenseits des Aequators gerade in unseren Sommer fällt, dann möchten sie eben auch Ruhe haben vor allzuvieler Lieb und Wasser, verlangen vielmehr in der Zeit nur soviel als knapp ausreicht, um den Boden vor gänzlichem Austrocknen zu bewahren. Ebenso ist es mit den Steppenpflanzen, wozu vielfach unsere cultivierten Zwiebel- und Knollenpflanzen gehören Den Sommer über ist die Steppe dürr und trocken, vegetationslos. Wenn aber die Regenzeit kommt, dann löst sie in wenigen Wochen die üppigste Vegetation aus Alle diese Pflanzen treiben mit Macht ihre Blätter und Blüten der Sonne entgegen, arbeiten was sie können, um in der kurzen Zeit soviel zu erübrigen, dass sie die neuen Organe für das nächste Jahr anlegen und vorbereiten können, um nach wenigen Monaten bereits ihre oberirdischen Teile von den glühenderen Sonnenstrahlen unbeschadet verdorren zu lassen. Das ist so die Lebensweise der Tulpen, Hyacinten z. B., auch der Richardia u. a. entsprechend muss auch ihre Culturpflege sein.

Und nun wünsche ich Ihnen noch recht viel Erfolg, aber aber auch recht viel Liebe und Geduld zur Pflege ihrer Lieblinge aus dem Reiche Floras. Sorgen Sie dafür, das die Cultur der Pflanzen nicht zu einer unnaturgemässen Uebercultur wird, sondern dass Sie auf kleinem Raum das bieten, was die Mutter Natur auf grossem Gebiete mit reichlichen Mitteln schafft und je besser Sie diese Nachahmung lernen und verstehen, desto schöner wird der Lohn sein in frohem Gedeihen, in reichlicher Blüte und Frucht.

# Die Ernährung der Pflanzen.

Vortrag im naturwissenschaftlichen Verein Regensburg
vom Kgl. Landwirtschaftslehrer **Schüler.**

Die Stoffe, welche die Pflanze aufnimmt, können wir die Nährstoffe derselben nennen Indessen bedarf es doch bei diesen Stoffen erst der Entscheidung, ob sie für die Entwicklung der Pflanzen notwendig oder entbehrlich sind, denn es ist nicht ausgeschlossen, dass auch Stoffe in die Pflanze gelangen, die für die Ernährung derselben nicht wesentlich sind. Nur die hiezu unentbehrlichen können wir als echte Nährstoffe ansehen.

Um zunächst die chemischen Bestandteile der erwachsenen reifen Pflanze kennen zu lernen, unterscheiden wir an jeder Pflanzensubstanz zwei Hauptbestandteile: **Das Wasser und die Trockensubstanz;** beide zusammen machen das Gewicht der Pflanze in frischem Zustand aus. Durch Trocknen an der Luft bei 100° C entfernen wir aus der frischen Substanz alles Wasser und behalten die Trockensubstanz übrig. Der Wassergehalt der meisten Pflanzenteile schwankt zwischen 60 und 80% in saftreichen Früchten ist er noch höher, in reifen trockenen Samen dagegen bedeutend geringer. Mit zunehmendem Alter der Pflanzenteile nimmt in der Regel die Trockensubstanz zu; sie beträgt z. B. im jungen Wiesengras 15–20%, im blühenden 25—30%.

Die Trockensubstanz besteht wieder aus 2 Hauptbestandteilen: aus der verbrennlichen oder organischen Substanz und aus der Asche. Durch Verbrennen und Glühen der Trockensubstanz wird der organische Bestandteil zerstört; er umfasst die aus C, H, O und N zusammengesetzten Verbindungen, welche die eigentlichen Pflanzenstoffe darstellen, wie Zellstoff, Stärke, Zucker, Fett, Amide, Proteinstoffe usw. Die zurückbleibende Asche enthält die unorganischen (mineralischen) Verbindungen, welche die Pflanze aus dem Boden aufgenommen

hatte. In allen Pflanzenaschen sind die Oxyde folgender Elemente zu finden: S, P, K, Ca, Mg, Fe, Si, Cl und Na. Die Kohlensäure in den kohlensauren Salzen der Pflanzenasche ist dagegen erst bei Herstellung der Asche aus der Verbrennung der organischen Substanz entstanden. — Die Zusammensetzung der Trockensubstanz ist aber bei jeder Pflanzenart, was die Mengenverhältnisse der einzelnen Elemente anlangt, anders; besonders sind auch in der Asche die einzelnen Bestandteile je nach Pflanzenarten und selbst je nach Pflanzenteilen in verschiedenen Mengen vertreten, was mit den Ernährungsbedürfnissen zusammenhängt. Im allgemeinen aber kann man sagen, dass der Kohlenstoff, wenn man vom Sauerstoff absieht, das in grösster Menge in der Trockensubstanz enthaltene Element ist, welches beinahe die Hälfte derselben ausmacht, während der Stickstoff nur in wenigen % vertreten ist. Auch die gesamte Asche macht nur wenige % der Trockensubstanz aus, es gibt aber Abstufungen zwischen aschenreichen und aschenarmen Pflanzenteilen. Im allgemeinen ist in den Samen und in den unterirdischen Teilen die Asche geringer als in den Stengeln und Blättern. Unter den Aschenbestandteilen zeigt sich meist bevorzugt das Kalium und der Phosphor, oft auch Calzium, in einigen Pflanzen auch das Silicium. So enthalten Kartoffeln und Rüben z. B. hauptsächlich Kalium, die Getreidekörner K und P, Getreidestroh besonders Si in ihrer Asche.

Von den genannten Elementen gehören aber nur folgende zu den echten Nährstoffen: **C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg u. Fe.** Die übrigen können unbeschadet der Entwicklung der Pflanzen fehlen. Von den 4 erstgenannten Elementen ist die Unentbehrlichkeit selbstverständlich, weil sie die Bestandteile der organischen Substanz ausmachen, indem C, H und O zu allen organischen Pflanzenstoffen, der N zur Bildung der Eiweissstoffe, der Amide und anderer N haltiger Verbindungen gebraucht werden. Dass von den anderen Elementen kein einziges fehlen darf, um eine Pflanze normal zu ziehen, beweist man durch künstliche Ernährungsversuche mittelst der sogenannten Wasserkulturen, indem man die Pflanze ihre Wurzeln in reinem Wasser bilden lässt, nachdem man in dem Wasser die betreffenden Elemente in geeigneten Verbindungen aufgelöst hat. Eine geeignete Nährstofflösung ist z. B. folgende:

1,00 g Ca nitrat
0,25 g Chlorkalium
0,25 g Mg sulfat
0,25 g K phosphat
Spuren von Fe

Sa. 1,75 g auf 1000 g $H_2O$.

Wenn man aus dieser Nährstofflösung irgend ein Element weglässt, indem man es in dem betreffenden Salz durch ein anderes vertreten lässt, so gedeihen die Pflanzen nicht und beweisen dadurch, dass das fragliche Element für sie unentbehrlich ist. — Da die Pflanzen die einzelnen Nährstoffe in jeweils bestimmten Mengen beanspruchen, so wird ihre Entwicklung jedesmal beeinträchtigt, wenn irgend eines der Elemente in ungenügender Menge vorhanden ist und die übrigen Nährstoffe kommen dann nicht zur vollen Verwertung. Wenn wir in solchem Falle durch geeignete Düngung dasjenige Element, woran die Pflanze Not leidet, hinzufügen, so erzielen wir höhere Ernten. Es beherrscht also immer der jeweils im Minimum vorhandene Nährstoff die Entwicklung der Pflanze. Dieses, von dem grossen Chemiker Liebig gefundene, sogenannte „Gesetz des Minimums“ ist ein Fundamentalsatz in der ganzen Düngerlehre. —

Wir werden nun kennen lernen, aus welchen Quellen in der Natur die Pflanze ihre einzelnen Nährstoffe erwirbt. Es wird sich dabei herausstellen, dass die meisten dieser Stoffe in der Pflanze erst in andere chemische Form übergehen müssen, ehe sie zum eigentlichen Aufbau des Pflanzenkörpers dienen können, d. h. die rohen Nährstoffe werden in der Pflanze erst in die Bildungsstoffe oder plastischen Stoffe umgewandelt.

Durch Versuche, welche von Boussaingault ausgeführt wurden, ist nachgewiesen, dass der gesammte Kohlenstoff, welcher in der Trockensubstanz der Pflanze sich vorfindet, herstammt aus der $CO_2$ der Luft, da völlig normal entwickelte Pflanzen erhalten werden können, wenn man dieselben unter abgeschlossenen Glasglocken kultiviert und ihnen als Kohlenstoffquelle nur $CO_2$haltige Luft zur Verfügung stellt. Die Aufnahme der $CO_2$ erfolgt durch die Blätter und es wird durch gleichzeitige Einwirkung von Licht durch die Tätigkeit des grünen Farbstoffs, des Chlorophylls, bei genügender Feuchtig-

keit der Pflanze die $CO_2$ sogleich zu einer komplizierten organischen Verbindung umgewandelt, in Stärkmehl. Diesen Vorgang bezeichnet man bekanntlich als Assimilationsprozess. Das in der chlorophyllhaltigen Zelle gebildete Stärkemehl verwandelt sich beständig in Traubenzucker und diese, in $H_2O$ lösliche Verbindung wandert dann von Zelle zu Zelle weiter, um aus dem Blatt in andere Organe der Pflanze zu wandern und sich dann wieder entweder zurück in Stärkmehl zu verwandeln oder durch Verbindung mit Nhaltigen Stoffen und schwefelsauren Salzen die wichtigen Eiweisskörper zu bilden. Auch die in den Pflanzen vorkommenden Fette und Oele, wie auch das Holz, stammen in letzter Linie von dem assimilierten Stärkmehl. — Bei der Assimilation von $CO_2$ und $H_2O$ wird ein, dem aufgenommenen Volumen der $CO_2$ gleiches Volumen O wieder abgegeben und es ist daher dieser Vorgang als ein Reduktionsvorgang zu bezeichnen. — Ein geringer Teil des C der Pflanze kann auch dem Boden entstammen, insofern, als durch die Wurzeln lösliche $CO_2$-salze oder auch organische Verbindungen aufgenommen werden. So können z. B. Harnstoff, Harnsäure usw. aufgenommen werden.

Neben diesem Assimilationsprozess, welcher wie schon bemerkt, blos bei Licht, also am Tage sich abspielt, findet aber gleichzeitig der Atmungsprozess statt, bei dem der O der Luft aufgenommen wird und $CO_2$ dafür wieder ausgeschieden wird. Die Pflanzen atmen also genau wie die Menschen und Tiere. Da aber der Assimilationsprozess der stärkere ist, so wird mehr C produziert als veratmet, mit anderen Worten: die Pflanze nimmt ständig an Trockensubstanz zu — sie wächst.

**H u. O** werden sodann in Gestalt von $H_2O$ durch die Wurzeln aufgenommen und ist das Wasser nicht nur ein unentbehrliches Nahrungsmittel für die Pflanze, sondern es dient gleichzeitig auch als Lösungs- und Transportmittel für sämtliche Nährstoffe: die Pflanze trinkt, um ihren Durst und gleichzeitig ihren Hunger zu stillen, und da sie nur in $H_2O$ lösliche Stoffe mit den Wurzeln aufzunehmen vermag, so bedarf sie hiezu riesiger Mengen von Wasser, die sie dann durch die Spaltöffnungen ihrer Blätter wieder in Gestalt von $H_2O$dampf abgibt.

Den **N,** welchen die Pflanzen bedürfen, um die Eiweiss-

körper usw. zu bilden, entnehmen die meisten Pflanzen in Form von salpetersauren Salzen dem Boden. Ammoniaksalze können zwar ebenfalls aufgenommen werden, doch haben diesbezügliche Versuche gelehrt, dass dann die Entwicklung der Pflanzen lange nicht so kräftig ist, als wenn ihnen Nitrat N zur Verfügung steht. Das $NH_3$ verwandelt sich im Boden aber immer bald in $HNO_3$ (es wird „nitrifiziert“) und die sich bildendenden salpetersauren Salze werden dann von den Pflanzen wieder aufgenommen.

Ausser diesem Boden N, welcher meist in sehr geringer Menge vorhanden ist und für dessen Ersatz der Landwirt ständig zu sorgen hat, steht einer Gruppe von Pflanzen eine zweite, viel grössere Nquelle zur Verfügung, nämlich der N der atmosphärischen Luft, den aber nur die Leguminosen, die sogenannten schmetterlingsblütigen Gewächse zu assimilieren vermögen, während alle anderen Pflanzen dies leider nicht können. Ich sage leider, denn es könnte die Landwirtschaft bedeutend billiger produzieren, wenn sie den N nicht für die meisten Kulturgewächse für schweres Geld in Form von künstlichen Düngermitteln zu kaufen brauchte! Ueber die Vorgänge bei der N assimilation und über deren künstliche Steigerung möchte ich eventuell später, am Schlnss meiner Ausführungen, sofern es die Zeit noch gestattet, einiges mitteilen; vorläufig muss ich mich mit diesem Hinweis begnügen und über die Herkunft der in der Pflanze sich findenden mineralischen Stoffe sprechen.

Der **S,** welcher zu den Bestandteilen der Eiweissstoffe gehört, ist für das Protoplasma der einzelnen Zellen unentbehrlich und wird in Form von $H_2SO_4$salzen dem Boden entnommen. Bei dem geringeren Gehalt der Eiweissstoffe an S, ist aber das Bedürfnis der Pflanze nach diesem Element ein sehr geringes.

Der **P** steht ebenfalls in Beziehung zu den Eiweissstoffen und wird der Bedarf der Pflanze an diesem Element, welcher nicht unbedeutend ist, in Gestalt von Psauren Salzen gedeckt.

Ebenso ist das Bedürfnis vieler Pflanzen nach **K** sehr beträchtlich. Es findet sich dieses Element immer in den jungen und Nreichen Pflanzenteilen am reichlichsten vertreten und scheint zum Aufbau einer jeden Zelle gebraucht zu werden und vielleicht zu den Eiweissstoffen in einer Beziehung zu

stehen, die aber noch nicht näher bekannt ist. Auch Pflanzen die viel Kohlenhydrate wie Stärke, Zucker etc. produzieren, gehören zu den besonders K bedürftigen. Das K wird in Gestalt von K salzen aus dem Boden aufgenommen.

Das **Ca** ist ebenfalls für die Entwicklung der Pflanze unentbehrlich, aber es zeigt ein wesentlich anderes Verhalten als das K. Zwar in jedem Pflanzenteil vertreten, hat es doch seinen Hauptsitz in den Stengeln und älteren Blättern, in denen es sich sogar mit zunehmendem Alter immer mehr ansammelt. Wir finden hier in einzelnen Zellen grosse Krystalle von oxalsaurem Kalk, welche bis zum Tod des Pflanzenteils nicht wieder verschwinden. Dieser Kalk hat der Pflanze nur indirekt gedient: Salpetersäure und $P_2O_5$ werden nämlich hauptsächlich als Kalksalze von der Pflanze aufgenommen, nach Abspaltung dieser zur Ernährung nötigen Säuren bleibt der Kalk, gebunden an eine zu diesem Zweck von der Pflanze gebildeten organischen Säure, unverwendet in den Zellen liegen. Aber das Ca muss noch eine andere direkte Rolle in der Pflanze spielen, denn wenn man jene anorganischen Säuren in anderer Salzform der Pflanze darbietet und das Ca ganz ausschliesst, so sterben die Wurzeln sehr rasch ab und die Pflanze verwelkt und geht zu Grunde. Worin aber diese direkte Rolle besteht, ist unbekannt; man vermutet sie in einer Beziehung zur Bildung der Zellhaut oder der Kohlehydrate überhaupt, denn tatsächlich zeigen die Zellhäute in ihrer Asche nicht unbedeutenden Kalkgehalt. — Die Pilze sollen nach Molisch den Kalk entbehren können.

Das **Mg.** zeigt in seiner Verteilung in der Pflanze ein anderes Verhältnis als das Ca; es bevorzugt mehr die N reichen Teile, besonders die Samen und scheint daher zusammen mit der $P_2O_5$ in einer gewissen Beziehung zu den Eiweissstoffen zu stehen. Es wird von der Pflanze in der Form von Mg salzen aufgenommen.

Das **Eisen,** wiewohl unter allen notwendigen Nährstoffen in geringster Menge in der Pflanze vertreten, hat doch eine hervorragende Bedeutung für alle grünen Pflanzen, weil es zur Bildung des Chlorophylls unentbehrlich ist; bei vollständigem Ausschluss von Fe unterbleibt die Ergrünung, die Pflanzen werden gelb oder bleichsüchtig (chlorotisch). Ein Zusatz von Fe lässt die Blätter aber rasch wieder ergrünen.

Endlich ist noch anzuführen, dass das **Cl** zwar entbehrlich für die Pflanze ist, aber doch entwickeln sie sich besser, wenn ihnen Cl zur Verfügung steht und tatsächlich enthalten auch alle Pflanzen in ihrer Asche Cl-salze. Wie neuere Forschungen ergeben haben, steht das Cl in einem Zusammenhang mit dem Transport der Nährstoffe im Innern der Pflanzen-Gewächse, welche ohne Cl-salze in Nährlösungen gezogen wurden, zeigten in ihren Blättern reichlich Stärke, in den übrigen Organen aber nicht. Die Pflanzen können also ohne Cl assimilieren, aber es fehlt ihnen die Fähigkeit die gebildete Stärke weiter zu transportieren.

Ebenso ist auch das **Si** zwar in allen Pflanzenaschen nachweisbar, aber doch nicht als eigentlicher und unentbehrlicher Nährstoff zu betrachten. Die Pflanze verwendet Kieselsäure mit als Baustoff der Zellmembran, besonders in der Epidermis, die dadurch rauh und hart wird. Sehr reich daran sind Spelzen und Grannen des Getreides und besonders der Sauergräser (%). Bei Ausschluss des Siliciums aus den Nährstoffen erscheinen diese Teile natürlich weicher, aber die Pflanze entwickelt sich im Uebrigen vollständig normal. Jedenfalls dient das Si als Schutz gegen die Einwanderung niederer Pilze durch die Epidermis.

Nachdem wir so in Kürze die einzelnen Baustoffe der Pflanze kennen gelernt haben, möchte ich nur noch erwähnen, dass man beim Ersatz der verbrauchten Nährstoffe in der praktischen Landwirtschaft, also bei der Düngung, nicht für alle 10 genannten Elemente zu sorgen hat. Die meisten dieser Stoffe stehen den Pflanzen stets in genügender Menge im Boden und in der atmosphärischen Luft zur Verfügung nur **4** Bestandteile des Bodens brauchen unsere Kulturgewächse in solcher Menge, dass für deren Ersatz rechtzeitig Sorge getragen werden muss. Diese 4 Nährstoffe, von welchen sehr oft der eine oder andere, manchmal aber auch alle zugleich ins Minimum geraten und daher in Gestalt von natürlichen oder künstlichen Düngemitteln ersetzt werden müssen, sind: der N, die $P_2O_5$, das $K_2O$ und der CaO. In den natürlichen Düngemitteln, wozu der Stallmist, die Jauche, die Latrine, der Kompost usw gehören, sind alle 4 dieser Nährstoffe enthalten, während in den sogenannten künstlichen Düngemitteln meist nur 1 oder 2 von diesen Stoffen sich befinden.

Ich habe hier die wichtigsten künstlichen Düngemittel, wie sie gegenwärtig in der praktischen Landwirtschaft gebraucht werden **Als Ndünger** steht dem Landwirt vor allem der Chilesalpeter zur Verfügung, d. i. ein Salz (salpetersaures Natron), welches sich an der regenlosen Westküste Südamerikas, in der Republik Chile in rohem Zustand als sogenannter Caliche findet. Ueber seine Bildung existieren verschiedene Theorien, von denen hier nur 2 erwähnt seien, welche sich hart bekämpfen. Die erste derselben geht dahin, dass jene Lager verwitterte Exkremente von Tieren und wohl auch deren Kadaver selbst sind, ähnlich wie die Guanolager in Peru. Eine andere Theorie, welche viel einleuchtender ist, wurde im Jahre 1868 von Nöllner aufgestellt und diese lautet folgendermassen: Wir haben im Ozean sogenannte Tangwiesen; das sind gewaltige Inseln von Seepflanzen, die im stillen Ozean herumschwimmen. Diese Inseln sind durchaus nicht klein, sondern haben oft recht bedeutende Dimensionen. — Solche Tangwiesen, behauptet Nöllner, wurden durch vulkanische Hebung des Terrains isoliert, nach Verdunstung des Seewassers blieben diese Tangwiesen zurück und sind verwest. Diese Theorie hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, weil die Seepflanzen wie auch der Chilesalpeter jodhaltig sind und in der Tat liefern die Seepflanzen auch einen Teil des auf den Markt gebrachten Jods.

Dies ist in kurzen Zügen die Entstehungsgeschichte dieses beliebten Düngemittels, welches alljährlich in einer Menge von 8.000.000 Ztr. in Deutschland importiert wird und einen Wert von ca. 80.000.000 Mk. repräsentiert, eine Summe, welche das Nationalvermögen in unliebsamer Weise schmälert.

Im Gegensatz zum Chilesalpeter wird das zweite Nsalz, nämlich das schwefelsaure $NH_3$, verhältnismässig wenig angewendet, da es langsamer wirkt; (es muss sich im Boden erst in $HNO_3$ umwandeln). Dasselbe wird als Nebenprodukt bei der Leuchtgasfabrikation erhalten und enthält ca. 20% N (der Chilesalpeter nur 16%). Im Interesse der einheimischen Produktion wäre eine weitere Verbreitung dieses Ndüngers wünschenswert und diese wird auch nicht lange mehr ausbleiben, da die Salpeterlager in Chile in 20—30 Jahren vollständig ausgebeutet sein werden und andere derartige

Lager in nennenswerter Ausdehnung auf der weiten Erde nicht mehr zur Verfügung stehen dürften.

**Als P-düngemittel** kommt zunächst das Thomasmehl in Betracht, ein Nebenprodukt der Eisenfabrikation. Im Jahre 79 wurde von einem Engländer namens Thomas ein Verfahren erfunden um den im rohen Eisen häufig vorkommenden P abzuscheiden und das Eisen dadurch im Wert zu erhöhen. Man lässt bei diesem Verfahren bei sehr grosser Hitze Kalk und Luft auf Roheisen einwirken. der P verwandelt sich dabei in $P_2O_5$, welche mit anderen Nebenbestandteilen des Roheisens und mit dem Kalk eine Schlacke bildet. Diese Schlacke wurde jahrelang in der Eisenfabrikation als lästiger, wertloser Ballast betrachtet, bis man ihre düngende Eigenschaft erkannte und heute bildet sie eine grosse Einnahmequelle bei der Eisenfabrikation. Sie wird gemahlen und kommt unter dem Namen Thomasmehl in den Handel. Ihr Gehalt an $P_2O_5$ schwankt zwischen 14 18 %.

Ein anderes Pdüngemittel ist das Superphosphat, welches aus Phaltigen Stoffen, besonders aus Knochen, durch Aufschliessen derselben mit $H_2SO_4$ hergestellt wird und welches noch rascher wirkt, als das Thomasmehl. Der $P_2O_5$-gehalt schwankt bei diesem Düngemittel sehr und darnach bemisst sich natürlich auch sein Preis. Es gibt Superphosphate mit 10 - 18% $P_2O_5$ aber auch solche, welche 38—44% $P_2O_5$ besitzen, letztere werden Doppelsuperphosphate genannt.

Ein 3. Pdüngemittel ist das Knochenmehl, ein Pulver aus entfetteten Knochen mit ca. 21% $P_2O_5$, das aber langsam wirkt und daher nicht sehr beliebt ist. Es werden meistens, wie bereits erwähnt, die Knochen erst mit $H_2SO_4$ behandelt und Superphosphate daraus hergestellt, die den Vorzug rascherer Wirksamkeit besitzen.

Der Peruguano endlich, ist ebenfalls ein Pdünger, enthält aber auch nicht unbedeutende Mengen von N. Er stammt von ausgetrockneten Exkrementen und Leichen von Seevögeln, wird aber wegen seiner Schwerlöslichkeit in der Landwirtschaft wenig als Dünger verwendet. Auch er dient vielfach zur Herstellung von Superphosphat.

Bezüglich **$K_2O$ haltiger Düngemittel** ist Deutschland in der glücklichen Lage fast unerschöpfliche Vor-

räte davon zu besitzen. In der Nähe von Stassfurt, in der Provinz Sachsen, befinden sich riesige Steinsalzlager, welche in ihren oberen Schichten sehr $K_2O$ und MgO haltig sind. Diese müssen weg- oder abgeräumt werden um das darunterliegende NaCl zu erhalten und werden deswegen „Abraumsalze" genannt. Diese Abraumsalze sind als Kdüngemittel von hervorragender Bedeutung. Sie haben je nach ihren Hauptbestandteilen verschiedene Bezeichnung und liegen in verschiedenen Schichten in der Erde. Ein Blick auf die Stassfurter Salzformation zeigt uns die Lagerung der Schichten; wir sehen, dass erst bei einer Tiefe von über 200 m das Steinsalz beginnt und sich oft bis zu einer Tiefe von ca. 1000 m erstreckt. Darüber lagern die Abraumsalze und über diesen bunter Lettenschiefer. Man denkt sich die Bildung jener grossartigen Salzlager in der Weise vor sich gegangen, dass ein vom Weltmeer durch irgend eine Terrainveränderung abgeschnittenes Salzbecken der langsamen Verdunstung, ähnlich wie jetzt etwa das Tote Meer, unterlegen sei und dass sich dabei die einzelnen Salze in der Reihenfolge ihrer Schwerlöslichkeit abgelagert hätten. So habe sich notwendig erst Gyps und das schwerlöslichere Kochsalz, abwechselnd mit Anhydritschnüren, tiefer unten ablagern müssen und erst hierauf die löslicheren Doppelsalze von Kali und Magnesia, die wir in den oberen Abraumschichten vertreten finden. Sodann haben sekundäre Prozesse, Eindringen von Süsswasser in die Ablagerungen, Auflösen und Wiederabscheiden aus denselben bei der Gestaltung ihre Rolle gespielt. Auf diese Weise sei dann auch das jüngere Steinsalz und das Anhydrit entstanden.

Unter den sogenannten Abraumsalzen werden etwa 10 verschiedene Hauptmineralien unterschieden, von denen aber wegen ihres Kaligehalts nur 2 als Düngemittel in Betracht kommen: Kainit und Karnallit.

Der Kainit ist das in grösstem Umfang verwendete Salz. Er enthält schwefelsaures K, schwefelsaures Mg und Chlormagnesia, sowie NaCl. Sein Gehalt an $K_2O$ beträgt 12%.

Der Karnallit besteht aus Chlorkalium, Chlormagnesium und $H_2O$. Sein Gehalt an $K_2O$ beträgt 9%.

Wegen seines geringen Gehalts an $K_2O$ sind die Transportkosten unverhältnismässig hoch, sodass er nur in der Nähe der Gewinnungsorte mit Vorteil verwendet werden kann.

Aus dem Karnallit werden auch höherprozentige Düngemittel hergestellt, die sogenannten 40% Kalisalze, die sich mehr und mehr in der Landwirtschaft einführen und besonders für intensiv betriebene Wirtschaften von höchster Bedeutung sind.

Endlich wird der **Kalk** als Düngemittel angewendet und zwar entweder in rohem Zustand als gewöhnlicher kohlensaurer Kalk (nachdem man ihn erst zu einem feinen Pulver gemahlen hat) oder auch als Mergel oder endlich als Aetzkalk, d. i. gebrannter Kalk. Beim Brennen entweicht bekanntlich die $CO_2$ und in diesem Zustand ist er besonders für schwere Böden sehr geeignet, da er dieselben dann physikalisch verbessert. Ueberhaupt wird Kalk weniger als Pflanzenernährungsmittel angewandt als wegen seiner indirekten Wirkungen. Es würde zu weit führen hier näher darauf einzugehen.

Ausser den genannten künstlichen Düngemitteln werden in der praktischen Landwirtschaft noch verschiedene andere verwendet, die aber lange nicht eine solche Verbreitung besitzen als diese und daher nicht erwähnenswert sind

Was nun die Menge der anzuwendenden Düngemittel betrifft, so ist dieselbe natürlich von verschiedenen Umständen abhängig, nämlich: von der Güte des Bodens (der sogenannten Bonität), dann von der Vorfrucht, von der Frucht die man anzubauen gedenkt, von der physikalischen Beschaffenheit des Ackerlands usw. usw. Rezepte können hier also nicht gegeben werden und es ist Aufgabe des rationellen Landwirts selbst ausfindig zu machen, welche Gaben an N, $P_2O_5$ und $K_2O$ für seinen Boden die passendsten sind. Als mittlere Gaben für Halmfrüchte haben sich folgende pro ha Ackerland bewährt: 25 kg N, 50 kg $P_2O_5$ und 50 kg $K_2O$. Da nun z. B. der Chilesalpeter 16% N enthält, in einem DZtr. also 16 kg N enthalten sind, so hat man pro ha ca. 3 Ztr. von diesem Düngemittel zu geben, um ca. 25 kg N zu verabreichen.

Endlich möchte ich noch in aller Kürze mitteilen, wie man ausfindig macht, welche Nährstoffe einem

Boden fehlen. Diese Frage ist natürlich für den praktischen Landwirt von grösster Wichtigkeit, denn nach dem von Liebig gefundenen Gesetz des Minimums ist der Ertrag eines Feldes von demjenigen Nährstoff abhängig, der in geringster Menge im Boden vorhanden ist. Es nützt also gar nichts, wenn man z. B. mit N düngt, wenn es dem Boden an $P_2O_5$ fehlt; erst durch eine $P_2O_5$-düngung steigt der Ertrag. Es ist also eine kolossale Verschwendung, wenn man, wie es leider sehr vielfach geschieht, aufs geradewohl ein Düngemittel anwendet, ohne vorher zu wissen, ob der in demselben enthaltene Nährstoff auch wirklich dem betr. Boden fehlt. Es gleicht dies einem Lotteriespiel, bei dem die Aussicht auf einen Gewinn eine sehr geringe ist. Trotzdem geschieht dies in der praktischen Landwirtschaft nur zu häufig und 1000de von Mk. werden alljährlich auf diese Weise für Ankauf von künstlichen Düngemitteln umsonst geopfert. Hieraus erklärt sich auch das Vorurteil, das viele Bauern noch heute gegen jegliche Anwendung künstlicher Düngemittel haben. — Es muss also zuerst ausfindig gemacht werden, welche Nährstoffe der Boden braucht und darnach die Wahl des künstlichen Düngemittels erfolgen. Wie ist dies möglich? — Der Laie denkt wohl sogleich an eine chemische Analyse des Bodens; die Praxis aber hat gelehrt, dass uns eine solche wenig nützt. Der Chemiker kann wohl feststellen, welche Nährstoffe der Boden besitzt und welche nicht; er kann sogar die quantitative Analyse liefern, aber er kann leider nicht feststellen, ob die betreffenden Pflanzennährstoffe in schwerlöslicher oder leichtlöslicher Form im Boden vorhanden waren. Gerade darauf aber kommt es an, denn die Pflanzen können zur Nahrung nur leichtlösliche Nährstoffe brauchen. So kann z. B. durch eine chemische Bodenanalyse festgestellt worden sein, dass $P_2O_5$ in grossen Mengen vorhanden ist und trotzdem erweisen sich die Pflanzen für eine $P_2O_5$-gabe auf dem betreffenden Boden noch sehr dankbar. In diesem Fall war eben die $P_2O_5$ in schwerlöslicher Form, vielleicht in Gestalt von 3 basisch-phosphorsaurem Kalk im Boden enthalten und in dieser Form ist sie für die Pflanzenwurzeln unaufnehmbar und so gut wie nicht vorhanden.

Wie Sie sehen, ist die chemische Analyse oft nicht im Stand dem Landwirt in seinen Düngungsfragen den richtigen

Rat zu erteilen. Das einzig richtige Mittel zur Beantwortung der Frage: „Welche Nährstoffe müssen dem Boden zugeführt werden?“ bildet der Düngungsversuch, wie er z. B. von uns Landwirtschaftslehrern in den verschiedenen Gemeinden unseres Dienstbezirks ausgeführt wird, um die gedankenlose Anwendung und Verschwendung der künstlichen Düngemittel im Lauf der Zeit einzuschränken.

Zu diesem Zweck wird ein Streifen Land von beliebiger Grösse abgesteckt und in 6 gleichgrosse Parzellen geteilt*), dann lässt man die 1. Parzelle ungedüngt, die 2. düngt man mit N, P, K und Ca, die 3. blos mit N, K und P, die 4. mit N und K, die 5. mit N und P und die 6. mit P und K.

Bei der Ernte wird jede Parzelle für sich geerntet und gewogen (denn mit freiem Auge sind die Unterschiede oft nicht wahrnehmbar) und am Erntegewicht lässt sich sodann leicht feststellen welcher Nährstoff, oder welche Nährstoffe, in zu geringer Menge vorhanden sind.

Es genügt nicht, wenn man z. B. blos 4 Parzellen machen würde und jede derselben nur mit einem Düngemittel versehen würde, denn wenn es dem Boden gleichzeitig an 2 Nährstoffen fehlte, so würde nach dem Gesetz des Minimums keine der Parzellen auf eine Düngung reagieren. Der richtig angelegte Düngungsversuch also ist es, der uns Klarheit über die Ernährungsfragen der Pflanzen schafft; sowohl die Wissenschaft wie die Praxis verdanken ihm unendlich viel. Ein Blick auf die photographischen Aufnahmen solcher Düngungsversuche zeigt uns z. B. wie der Hafer nach N bedürftig ist, wie die Wiesen auf $P_2O_5$ u. $K_2O$ reagieren und wie der Klee und die Wicken ebenso gut ohne N-düngung gedeihen, als wenn man ihnen Chilesalpeter zur Verfügung stellt.

Woher dies kommt, würde ich Ihnen noch gern mitteilen, wenn Sie mir noch einige Minuten ihre Aufmerksamkeit widmen wollen.

### Die N-assimilation der Leguminosen.

Die Frage, ob die Pflanzen nur gebundenen N durch die Wurzeln aufzunehmen vermögen oder auch den freien N der

*)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| — | N, P, K, Ca | N, P, K | N, P | N, K | P, K |

Luft verwerten können, wurde durch Versuche von Boussaingault dahin entschieden, dass die Pflanzen weder durch die Blätter noch durch die Wurzeln freien N aufzunehmen vermögen. Zu berücksichtigen ist aber bei diesen Versuchen, welche in den 50er Jahren ausgeführt worden sind, dass dieselben alle mit einem Boden vorgenommen wurden, der vorher geglüht worden war!

Mit diesen Resultaten, nach welchen die Pflanzen den N also nur aus dem Boden in Form von salpetersauren Salzen oder $NH_3$salzen aufnehmen können, standen die Erfahrungen in der Praxis in vollstem Wiederspruch. Denn man hatte vielfach beobachtet, dass beim Anbau von Leguminosen (also z. B. von Erbsen, Bohnen, Wicken, Lupinen, Peluschken usw.) und ebenso beim Anbau von den verschiedenen Kleearten, kurz von den meisten Futterpflanzen, ohne Düngung mit Stallmist ganz zufriedenstellende Ernten gewonnen wurden, ja dass sogar in den Wurzelrückständen mehr N gefunden wurde, als der Boden vor dem Anbau enthalten hatte. Bei diesen Pflanzen hatte man schon lange Zeit an den Wurzeln eigenartige Anschwellungen, sogenannte Wurzelknöllchen beobachtet, deren Bedeutung aber für die Ernährung der Pflanze lange nicht erkannt wurde Erst durch die Versuche von Hellriegel in Bernburg im Jahre 1885 wurde die Bedeutung dieser Wurzelknöllchen klargestellt In diesen Anschwellungen finden sich nämlich kleine Spaltpilze, durch deren Tätigkeit die Pflanze in den Stand gesetzt wird, den freien N der Luft zu verwerten, einerseits dadurch, dass die Pflanzen selbst die Fähigkeit erlangten den N der Luft zu assimilieren, andererseits auch dadurch, dass diese Wurzelbakterien zunächst freien N in gebundenen überführten und bei dem Auflösen der Wurzelbakterien durch die Pflanzen dieser gebundene N für dieselben zu Gebote steht. Man bezeichnet das Zusammenleben der Pflanzen mit diesen niedrigen Spaltpilzen als sogenannte Symbiose und den in den Knöllchen gefundenen Spaltpilz bezeichnet man als Bacterium radicicola. Diese Bakterien finden sich in den meisten Kulturböden und aus diesen wandern sie durch die Wurzelhaare in das Innere der Pflanze. Es ist dies insofern leicht möglich, weil sie unendlich klein sind

ihre Grösse beträgt nur 0,001 mm. Im Innern der Wurzel vermehren sie sich durch Zellteilung sehr rasch und es entsteht so ein neuer Zellbildungsherd, welcher zur Entstehung des Wurzelknöllchens Veranlassung gibt. Das letztere ist also eine aus der Wurzelrinde hervorgehende Neubildung, die nun längere Zeit fortwächst, indem im Innern des Knöllchens die pilzerfüllten Zellen immer neue dergleichen durch Teilung erzeugen. Damit geht eine enorme Vermehrung des Spaltpilzes Hand in Hand, dessen Individuen zu Millionen die meisten inneren Zellen der oft ziemlich gross werdenden Wurzelknöllchen erfüllen. Man kann die Knöllchen also treffend als Pilzkammern bezeichnen, denn sie sind eben Brut- und Wohnstätten dieser Pilze. Die Pflanze übt aber auch auf den von ihr gezüchteten Pilz eine Veränderung aus: die Bakterien werden in den Zellen der Pflanzen grösstenteils durch Ueberfütterung entartet: sie wachsen allmählich zu eigentümlichen Gebilden aus, Bakteroiden genannt, die das 3- bis 5-fache der ursprünglichen Grösse, abweichende Gestalt und bedeutend vermehrten Eiweissgehalt besitzen. Zuletzt bemächtigt sich aber die Leguminose der in ihren Pilzkammern angesammelten Bakteroiden, indem sie dieselben auflöst und die Eiweisssubstanzen derselben sich zu nutze macht, also sie tatsächlich aufzehrt und verdaut.

Es geschieht dies ungefähr um die Zeit, wo die Pflanzen behufs Bildung ihrer Früchte einen grossen Nbedarf hat. Die Wurzelknöllchen erscheinen nach Auflösung der Bakteroiden wie ausgeleert. Für die Leguminosenpflanze hat die Symbiose eine bedeutende Beförderung der Ernährung und der ganzen Entwicklung zur Folge. Durch die Versuche von Hellriegel wurde nämlich nachgewiesen, dass Leguminosen, welchen Wurzelknöllchen fehlten, in Nfreiem Sand zu Grunde gingen, sobald der geringe Nvorrat des Samens aufgezehrt war. Besassen jedoch die Wurzeln Knöllchen, so wuchsen die Pflanzen ebenso üppig, als wären sie mit ausgiebigen Mengen $HNO_3$ gedüngt worden. Die Bildung der Knöllchen aber unterblieb vollständig, wenn der Nfreie Sand vor der Aussaat sterilisiert, d. h. durch Erhitzen von allen lebenden Organismen befreit wurde; dagegen konnte sie ausnahmslos erzielt werden, sobald man dem Sand eine geringe Menge eines wässerigen Auszugs von einem Boden zusetzte,

auf dem im Vorjahr die betr. Leguminosenart gut gediehen war, in welchem also voraussichtlich Knöllchenerreger in grösserer Menge enthalten waren.

Als man das eigentümliche Verhältnis der N bakterien zu den Leguminosen erkannt hatte, war man auch darauf bedacht, diese Erfahrungen direkt der Landwirtschaft nutzbar zu machen und zwar in jenen Fällen, in welchen sich die Leguminosen wegen des Fehlens der N bakterien im Boden nur kümmerlich entwickeln. Man braucht dann nur diesen Boden mit bakterienhaltigem zu bestreuen, um auch hier diese nützlichen Spaltpilze anzusiedeln und den Leguminosen die unentbehrlichen Genossen zu verschaffen. Ob ein Boden solche Bakterien führt, erkennt man daran, dass Leguminosen darauf sich gut entwickeln und dass sie an den Wurzeln die erwähnten Anschwellungen zeigen.

Aber die Beschaffung solcher bakterienführender Erde ist oft eine sehr schwierige Sache und ausserdem sind die Transportkosten sehr hoch. Man ging daher in ähnlicher Weise vor wie beispielsweise bei Bereitung des Impfstoffes gegen Blattern: Man stellte **Reinkulturen** der mit den Leguminosen in Symbiose lebenden Bakterien her und benützte diese Reinkulturen, die von Nobbe und Hiltner unter dem Namen Nitragin zum ersten Mal im Jahre 1889 hergestellt wurden, zur Impfung des Bodens oder Samens. Seit dieser Zeit ist Hiltner, der gegenwärtig Direktor der im verflossenen Jahr erst gegründeten K. Agikulturbotanischen Anstalt zu München ist, ununterbrochen an der Verbesserung seines Verfahrens tätig gewesen und seit einigen Jahren sind mit Nitragin ganz staunenswerte Erfolge erzielt worden. Sie sehen hier z. B. einen Impfversuch mit Lupinen, bei welchem die ungeimpften Pflanzen eine Länge von 50 cm, die geimpften dagegen eine solche von 100 cm erreichten. Die photographische Aufnahme von anderen Versuchspflanzen zeigt diese Unterschiede besser als tote Zahlen, denn man ersieht aus den Bildern, dass die geimpften Pflanzen nicht nur länger, sondern auch viel üppiger entwickelt sind als die ungeimpften. Auch ich selbst habe in den verflossenen Jahren verschiedene Impfversuche durchgeführt und zwar alle ausnahmslos mit Erfolg. Den eklatantesten Erfolg hatte ich im vergangenen Jahr auf einem Versuchsfeld bei Hagelstadt mit Serradella: Während auf der

geimpften Parzelle die Versuchspflanzen sich ganz gut entwickelten, blieben sie auf der nichtgeimpften vollständig aus; der Ertrag war hier tatsächlich = 0. Die Bakterien waren, wie dies bei Seradella oft vorkommt, im Boden nicht vorhanden und daher konnten die Pflanzen auf dem ungeimpften, Narmen Boden nicht wachsen. Aber, wie die übrigen Impfversuche erwiesen, ist die Impfung nicht nur dort von Vorteil, wo diese Nbakterien überhaupt fehlen, sondern sie kann auch dort gute Dienste leisten, wo wohl diese Bakterien vorhanden sind, aber in zu geringer Zahl, um die nötige Menge Knöllchen zu bilden. Wird solcher Boden mit Nitragin geimpft, so versetzt man ihn dadurch mit einer ungeheuren Zahl lebenskräftiger Bakterien, die sich sehr rasch vermehren und nun eine kräftige Entwicklung der Pflanzen bewirken.

Mit Hilfe dieser kleinsten Lebewesen ist also der Landwirt nun tatsächlich in den Stand gesetzt einen Teil des bisher unausgenützten atmosphärischen N sich nutzbar zu machen, den N-vorrat seiner Wirtschaft durch zweckmässigen Anbau von Leguminosen zu vermehren und — was bei der augenblicklichen Lage der Landwirtschaft besonders wünschenswert erscheint, — die Kosten der Produktion durch Ersparnis an N-haltigem Dünger zu vermindern.

Die durch Impfung zu starker N-assimilation gebrachten Leguminosen und Kleepflanzen wandern nämlich in grünem oder dürrem Zustand als Futter in den Viehstall; der darin enthaltene N wird im Kot und Harn von den Tieren zum grössten Teil wieder ausgeschieden und der erzeugte Nreiche Dünger wird wieder auf das Feld gebracht, um nun zur Ernährung von solchen Pflanzen zu dienen, welche nicht die Fähigkeit besitzen N zu assimilieren (wie z. B. die Getreidepflanzen). Noch einfacher gestaltet sich der Kreislauf des N in der Landwirtschaft, wenn man die Leguminosen als sog. Gründüngung benützt, d. h., wenn man sie, nachdem sie sich üppig entwickelt haben, statt abzuernten einfach unterackert. Es kommt dann der ganze N, den diese Pflanzen assimilierten, der nachfolgenden Frucht zu gut. Durch richtige Fruchtfolge und besonders durch rechtzeitige Einschaltung von Leguminosen in dieselbe, ist also der Landwirt im Stande, den N vorrat

seines Bodens zu vermehren, ohne direkte Anwendung künstlicher Düngemittel. —

Damit bin ich am Ende meiner Ausführungen angelangt und indem ich Ihnen für die mir geschenkte Aufmerksamkeit bestens danke, hoffe ich, dass es mir gelungen ist, Ihr Interesse für die Ernährung unserer Kulturpflanzen in der Praxis gewonnen zu haben.

# Uebersicht

## der in den 20 Jahrgängen unseres Correspondenzblattes vom 21. bis 40. Jahrgang erschienenen Aufsätze und Notizen.

Zusammengestellt von **S. Clessin.**

Die Uebersicht über die in den ersten 20 Jahren erschienenen Abhandlungen befindet sich im 20. Bande des Correspondenzblattes.

---

## I. Allgemeines.

### *1. Vereinsangelegenheiten.*

Mitgliederverzeichnis. **28.** p. 2.
„ **30.** p. 2—31. p. 2.

### *2. Naturforscher-Versammlungen.*

Die 41 Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt a. M. 1867. **21.** p. 130. 146.

### *3. Recensionen und Literaturberichte.*

H. T. Stainton. Natural history of the Tineina. vol. X. Gelechia part II. 1967 — **21.** p. 66.

Sars. Fossile Thierreste der Quatärformation **21.** p. 71.

Ein Reisebericht von Malmgren. — Aus Oefversigt uf Finska Hetenskapens Soc. Förhandl **21.** p. 74.

Annales de la Société entomologique Belge. Tom 1—7. 1857. 1803. **21.** p. 120.

R. Trimen. Rhopalocera Africae australis. — **21.** p. 123.

Die Halbedelsteine aus der Familie der Quarze und die Geschichte der Achatindustrie von G. Lange in Idar. Kreuznach 1868. **22.** p. 161.

Stainton H. T. The Tineina of Southern Europe. London 1869. **24.** p. 7.

Stainton. The entomologists Annual for. 1870. **34.** p. 8.

Walker Fr. Charakteres of 77. undescribed species of Heterocerous Lepitoptera from Congo. — **24.** p. 8.

A. Stange. Verzeichnis der Schmetterlinge der Umgebung v. Halle a. S. Leipzig 1869 **24.** p 67.

H. I. Stainton. Natural history of the Tineina vol. XI. **24.** p. 69.

Literarische Notizen **24.** p. 71.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz 13. Bd., 1868. **34.** p. 109.

Literarische Notizen **24.** p. 147.

Die Wunder der Insektenwelt v. Dr. Singer **24.** p. 153.

Lehrbuch der Zoologie von B. Altum und H. Landois. Freiburg i. Brsg. 1870 v. Dr. Singer **24.** p. 153.

Literarische Notizen aus Italien **24.** p. 170.

A. Ullerich. Der japanische Eichenspinner, Bombyx-Yamamayou 1870. **24.** p. 178.

Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild von Dr. G. L. Mayr. I. Hälfte. Wien 1870. **24.** p. 179.

Die Tiefseeuntersuchungen am Bord des britischen Kriegsschiffes Procupine 1859 von G. v. Hayeck. Wien 1869 70. **25.** p. 35.

Stainton. The natural history of the Tineina. vol. XII. London 1870. **35.** p. 43.

Magenta. L'Industria dei Marmi Apuana. Firenze 1871. **25.** p. 102.

Deutschlands Tierwelt. nach ihren Standorten eingeteilt. von Dr. Gustav Jaeger. **27.** p. 152.

Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwalde v. Ferd. Schalch. Schaffhausen 1873. **27.** p. 186.

Die vorgeschichtliche Zeit, erläutert durch die Ueberreste des Alterthums und die Sitten und Gebräuche der jetzigen Wilden von John Lubbock. **28.** p. 30. — **28.** p. 159.

Ed. Steinheil. Symbolae ad historiam coleopterorum Argentiniae meridionalis. 1873. **28.** p. 107.

La theorie Darwinenne et la creation dite indepedante. Bologne 1874. **29.** p. 45.

S. von Braun's Abbildung und Beschreibung europäischer Schmetterlingsraupen von Dr. E. Hoffmann. Würzburg 1874—75. **39.** p. 64.

Die Anfänge der Cultur, geschichtliche und archäologische Studien von Fr. Lenormand. Jena 1875. **29.** p. 163.

Deutsches Akademisches Jahrbuch 1. Jahrg. Leipzig. **29.** p. 192

Ursprung und Metamorphosen der Insekten von John Lubbock. Jena 1876. **30.** p. 138.

Grundriss zu einem System der Natur von Dr. J. J. Kaup. Wiesbaden. **30.** p. 139.

Contribuzione alla Fauna italiana degli Emitteri Eterotteri von Dr. Stef. de Bertolini von V. Gredler. **31.** p. 63.

Deutsches academisches Jahrbuch. Leipzig 1977. **31.** p. 176.

Dr. W. Gümbel, kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen. **33.** p. 67.

Mineralogische Tafeln, Anleitung zur Bestimmung von Mineralien von F. Leypold. Stuttgart 1878. **33.** p. 148.

Praktische Insektenkunde von Professor Dr. Taschenberg, **34.** p. 27. 87.

Dermoplastik und Museologie oder das Modeliren der Tiere und das Aufstellen und Erhalten von Naturaliensammlungen von Dr. G. Jaeger, Dr. Steudel und Paul Martin. Weimar 1880. **34.** p. 131.

Generelles geologisches Profil in der Ebene des Gotthardtunnels von Dr. F. A. Stapff. Zürich 1880. **35.** p. 113.

Das Tierreich, Leittaden für die unteren Klassen der Realschulen und Gymnasien von Dr. Carl Rothe. **36.** p. 189.

Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Gymnasien und Realschulen von Dr. Gustav v. Hayeck. Wien 1882. **36.** p. 189.

Dr. Johannes Leunis, Synopsis der 3 Naturreiche. Hannover 1883. 1. Tl. Zoologie **37.** p. 130. **38.** p. 96. **39.** p. 203. **48.** p. 227.

Schulbotanik zum leichten Bestimmen der in Norddeutschland häufig wildwachsenden und angebauten Pflanzen von W. Bertram. Braunschweig 1884, **38.** p. 180.

Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. 2. Heft. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Würmer. Hamburg und Leipzig 1884 und 2. Ueber den Ursprung des Todes. — **38.** p. 182.

S. Clessin. Deutsche Excursions—Molluskenfauna. Nürnberg 1884. **38.** p. 182.

Oscar Leiner. Die deutsche Käferwelt. **40.** p. 58.

Das Tierleben in grossen Meerestiefen von Dr. Conrad Keller. Basel 1883. — **40.** p. 58.

Die naturwissenschaftliche Bedeutung der zwecklosen Organe im Tierreich von Dr Rob. Keller. Basel 1884. — **40.** p. 60

Allgemeine Naturkunde. Leipzig 1885. **40.** p. 60.

Darwinische Schriften Nr. 17. Leipzig 1886. **40.** p. 224.

Naturwissenschaftlich-technische Umschau, illustrierte populäre Halbmonatsschrift von Th. Schwarze. Jena 1886. **40.** p. 226

Der Naturforscher, Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften von Dr. Otto Schumann. **40.** p. 226.

Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte von Spongilla fluviatilis von Dr. Alex. Götte, Hamburg und Leipzig 1886. **40.** p. 227.

Die Schmetterlinge Europas von Dr. Ernst Hofmann. **40.** p. 228.

Lehrbuch der Naturwissenschaften von Dr. Max Wildermann. **40.** p. 229.

### *4. Nekrologe.*

Friedrich Hofmann Rechnungsrat. **24.** p. 6.

Dr. med. Gottlieb August Herrich-Schaeffer v. Dr. O. Hofmann **26.** p. 65.

August Hartmann. **34.** p. 88.

Gregor Loritz Lehrer. **39.** p. 301.

### *5. Vermischtes.*

Das kaukasische Museum in Tiflis. **21.** p. 126.

Miscellen. **35.** p. 76.

Populär-wissenschaftliche Mitteilungen aus Nah und Fern von Dr. Haupt. **26.** p. 104. 179.

Ueber das Verhältnis des Menschen zum Tierreiche von S. Clessin. **39.** p. 66. 82.

## II. Zoologie.

### *1. Allgemeines.*

Beitrag zu den monströsen Erscheinungen tierischer Organe v. V. Gredler. **23.** p. 74. — **29.** p. 145. — **31.** p. 139.

Die zoologische Literatur Tirols seit 1866 von V. Gredler. **25.** p. 109.

Zoologisches von Dr. Haupt. 26. p. 70.

### *2. Säugetiere.*

Das Reh, cervus capreolus von A. J. Jaeckel. **26.** p. 146.

Materialien zur bayrischen Fauna, ein Beitrag zur Geschichte der geographischen Verbreitung der Säugetiere von A. J. Jaeckel. **22.** p. 33. — **36.** p. 97.

Wildkatzen im Hienheimer Forste von Max Schauberger. **23.** p. 5.

### *3. Vögel.*

Ueber den Einfluss mäusereicher Jahre auf das Fortpflanzungsgeschäft der Schleiereule von A. J. Jaeckel. **27.** p. 19.

Ueber die Nahrung unserer Eulen und deren wirtschaftlichen Wert von A. J. Jaeckel. **37.** p. 9.

### *4. Reptilien.*

Beiträge zur Fauna der Kriechtiere und Lurche von S. Clessin. **27.** p. 56.

Die Kriechtiere und Lurche des Königreich Bayern von A. J. Jaeckl. **25.** p. 81.

Herpetologische Beobachtungen aus Tirol von V. Gredler. **36.** p. 22.

### *5. Fische.*

Ichthyologisches aus meinem Tagebuche von A. J. Jaeckel. **21.** p. 35. — **24.** p. 130.

Zur Naturgeschichte des Sichlings, Pelecus cultratus von A. J. Jaeckel. **36.** p. 33.

Die Fische um Passau von Dr. Waltl. **36.** p. 74.

Zwei Abramiden-Bastarde mit verkürzten Afterflosse von A. J. Jaeckel. **23.** p. 98.

### *6. Insekten.*

Ueber die Wander- und Zug- oder Strichheuschrecken (Oedipoda migratoria L) in Bayern von A. Jaeckel. **21.** p. 83.

Prodromus systematis Lepidopterorum von Dr. Herrich-Schäffer. Fortsetzung. **21.** p. 100. 124. 138. 161. **22.** p. 119. 172. **23.** p. 56. 67. 130. 163. 184. — **24.** p. 154. — **25.** p. 103. —

Die Schmetterlinge der Insel Cuba von Dr. Herrich-Schäffer. **22.** p. 113. 147. 179. **23.** p. 153. — **24.** p. 97. 180. **25.** p. 15.

Entomologische Beobachtungen von Prof. Dr. Singer. **22.** p. 157.

Notizen über die Erscheinungszeit der Tafeln der verschiedenen lepidopterologischen Werke Jacob Hübner's und Berichtigungen zu derselben von Dr. Herrich-Schaeffer. **23.** p. 178.

Ueber die Zu- und Abnahme des Gewichtes der Seidenraupe in ihren verschiedenen Ständen von v. Linstow. **23.** p. 43.

Ein Fall abnormer Bildung der Sexualorgane bei Thamnotrizon cinereus v. Prof. Singer. **24.** p. 46.

Zur Geschichte der Heuschreckenzüge in Bayern von A. J. Jaeckel. **24.** p. 51.

Miscellen. **25.** p. 30.

Kleiner Beitrag zur Naturgeschichte der Hornisse, Vespa crabro v. A. J. Jaeckel. **25.** p. 107.

Systematische Uebersicht der Käfer, welche in Bayern und in nächster Umgebung vorkommen v. G. Kittel. **27.** p. 131. 169. 189. **28.** p. 46. 53. 81. 131. 162. **29.** p. 61. 76. 122. 133. 167. 182. — **30.** p. 45. 59. 78. 87. 105. 119. 142. 171. 186. — **31.** p. 42. 74. 85. 110. 143. 155. **32.** p. 31. 85. 99. 115. 164. 188. — **33.** p. 39. 47. 93. 110. 115. 183. — **34.** p. 29. 35. 64. 89. 104. 127. 143. 181. — **35.** p. 35. 71. 89. 101. 129. 147. 173. — **36.** p. 30. 94. 123. 155. 173. — **37.** p. 23. 35. 116. 132. —

Ueber 3. in Bayern vorkommende Cryptiden von Dr. Kriechbaumer. **27.** p. 23.

Ueber Chrysis Stondera Panz von Dr. Kriechbaumer **27.** p. 28.

Ueber entomologische Tagebücher von Dr. Kriechbaumer **27.** p. 61.

Enoicyla pusilla Burm. ihre Lebensweise und Fundorte von C. Ritsema. **27.** p. 92.

Eine neue Phryganide für die bayrische Neuropterenfauna von O. Walser. **27.** p. 14.

Eine neue bayrische Blattwespe, Pachyprotasis nigronotata von Dr. Kriechbaumer. **28.** p. 51.

Eine neue bayerische Biene, Stelis strigata von Dr. Kriechbaumer. **28.** p. 74.

Versuch einer chronologischen Uebersicht der bisher beschriebenen oder bekannten Arten der Gattung Pulex von C. Ritsema. **28.** p. 76.

Eine alte und eine neue Art der Gattung Ichneumon von Dr. Kriechbaumer. **28.** p. 146.

Die Jagd und die Zucht der Hymenopteren von Dr. Kriechbaumer. **29.** p. 89.

Neue Schlupfwespen von Dr. Kriechbaumer. **29.** p. 149.

Ueber die Nematusgallen an Weidenblättern und ihre Erzeuger von Dr. Kriechbaumer. **30.** p 66. — Nachtrag **30.** p. 155

Beiträge zur Kenntnis der Coleophoren von Dr. O. Hofmann. **31.** p. 28.

Ueber einige Synonyma des Amblytetes fasciatorius und notatorius von Dr. Kriechbaumer. **31.** p. 50.

Holmgrenia, eine neue Schlupfwespengattung von Dr. Kriechbaumer. **31.** p. 146.

Beitrag zur Schlupfwespengattung Ischnocerus von Dr. Kriechbaumer. **32.** p. 163.

Ein neuer Xylonomus von Dr. Kriechbaumer. **33.** p. 167.

Ueber Ditylus laevis Fabr. von Dr. Rosenhauer. **33** p. 37.

Das Männchen des Ichneumon 9 albatus von Dr. Kriechbaumer. **34.** p. 51.

Das vermeintliche Männchen des Ichneumon mordax von Dr. Kriechbaumer. **34.** p. 85.

Ein um München entdecktes blaues Ichneumon-Männchen und das vermeintliche Weibchen desselben von Dr. Kriechbaumer. **34.** p. 39.

Brachycyrtus, novum genus Cryptidarum v. Dr. Kriechbaumer. **34.** p. 161.

Ueber die Blattwespengattungen Perineura, Tenthredopsis und Ebolia von Dr. Kriechbaumer. **38.** p. 9.

Blattwespenstudien von Dr. Kriechbaumer. **38.** p. 104. — **39.** p. 9. 135. 145.

Die Lepidopterenfauna der Regensburger Umgegend mit Kelheim und Wörth von Anton Schmid. **39.** p. 21. 75. 97. 151. 40. 10. 19. 83. 101. 165.

### *7. Crustaceen und Arachniden.*

Zur Naturgeschichte des Apus cancriformis von A. J. Jaeckel. **21.** p. 51.

### *8. Würmer.*

Ueber Syngamus trachealis, Eingeweidewürmer bei Vögeln von Dr. Herrich-Schäffer. **21** p. 172.

Zur Naturgeschichte des Mermis albicans von A. J. Jaeckel. **21.** p. 53.

### *9. Mollusken.*

Die Corrosion der Süsswasserbivalven von S. Clessin. **25.** p. 125.
Die Limnäen der Donau von S. Clessin. **25.** p. 128.
Helix villosa in Südbayern von S. Clessin. **25.** p. 143.
Ueber den Einfluss kalkarmen Bodens auf die Gehäuseschnecken von S. Clessin. **26.** p. 58.
Studien über die deutschen Species des Genus Anodonta von S. Clessin. **26.** p. 82.
Das Verhalten der Mollusken im Winter von S. Clessin. **26.** p. 114.
Die Lebensweise der Physa hypnorum von S. Clessin. 26. p. 170.
Clausilia biplicata von S. Clessin. **26.** p. 171.
Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayrischen Seeen von S. Clessin. **27.** p. 56. 67. 99. 114. 147. 178. **28.** p. 35. 99. 115. 151. 180. **29.** p. 66. 82.
Helix arbustorum und ihre Varietäten von S. Clessin. **36.** p. 35.
Zur Geschichte der Verbreitung des Mytilus polymorphus von Carl Müller. **28.** p. 190.

## III. Mineralogie. **Geognosie.** Palaeontologie.

### *1. Mineralogie.*

Die Mineralogie in ihren neuesten Entdeckungen und Fortschritten im Jahre 1886 von Dr. A. F. Besnard. **21.** p. 3. 1867. — **22.** p. 5. — 1868. **23.** p. 9. — 1869. — **24.** p. 11. — 1870 u. 1871. **26.** p. 29. 1872. **27.** p. 34. — 1873. 28. p. 9. — 1874. **29.** p. 8. — 1875. **30.** p. 9. — 1876. **31.** p. 3. 1876. **31.** p. 3. — 1877. **32.** p. 9. — 1878. — **33.** p. 9. — 1879. — **34.** p. 9. — 1880. **35.** p. 9. 1882. **36.** p. 9.
Mineralogisches von Dr. Haupt. **26.** p. 67.
Freies Fluor im Flussspath von Wölsendorf von Osc. Löw. **35.** p. 49.

### *2. Geognosie.*

Geognosie von Passau und Umgebung von Dr. Waltl. **22.** p. 64.
Weitere Beiträge zur Kenntnis des Urgebirges um Passau von Dr. Waltl. **22.** p. 166.
Zur Kenntnis der Erdformation Niederbayerns von Dr. Waltl. **22.** p. 170.

Zur Geognosie von Niederbayern von Dr. Waltl. **35.** p. 50.

Ergänzungen zur Oryctognosie von Niederbayern von Dr. Waltl. **25.** p. 52.

Der Durchstich bei Undorf von L. von Ammon. **26.** p. 121.

Die Räuberhöhle am Schelmengraben v. L. v. Ammon. **26.** p. 121.

Ein Beitrag zur Regensburger Juraformation von L. v. Ammon. **26.** p. 138.

Geologisches von Dr. Haupt. **26.** p. 70.

Der Seiseralpengletscher der Vorzeit und seine Trümmer bei Seis von V. Gredler. **37.** p. 6.

Der Ampergletscher von S. Clessin. **29.** p. 25. 50.

Die Talbildung in den Alpen von S. Clessin. **30.** p. 35.

Bericht über die geologische Abteilung der internationalen Ausstellung von wissenschaftlichen Apparaten in London. 1876 von Dr. L. v. Ammon. **30.** p. 129. 146.

Ueber die geognostische Beschaffenheit des Regensburger Untergrundes von Dr. H. Fürnrohr. **31.** p. 180.

### *3. Palaeontologie.*

Verzeichnis der in der Sammlung des zoolog. mineralog. Vereins in Regensburg vorfindlichen Versteinerungen aus den Schichten der Procaen- oder Kreideformation zusammengestellt von Dr. C. W. Gümbel. **32.** p. 51.

Ein Beitrag zur Regensburger Tertiärfauna von Dr. L. v. Ammon. **27.** p. 187.

Ueber die Natur des Eozoon von Dr. Gümbel. **30.** p. 187.

Die tertiären Binnenconchylien von Undorf von S. Clessin. **31.** p. 34.

Vom Pleistocän zur Gegenwart von S. Clessin. **31.** p. 66 82. 98. 114. 130. 162. — **32.** p. 42. 67.

Liste der bis jetzt bekannten fossilen Säugetiere von Dr. O. Roger. **33.** p. 43. 70. 131. — **34.** p. 165. — **35.** p. 37. 52. 117. — **36.** p. 47. 77. 110. 139.

Ueber das in der Sammlung des Regensburger naturwissenschaftlichen Vereins aufbewahrte Skelett einer langschwänzigen Flugeidechse (Ochamphorhynchus longicaudatus) von Dr. L. v. Ammon. **38.** p. 129.

# Beobachtungen über Bohrlöcher in der Oberfläche der Juraplatte in der Umgebung von Regensburg.

Von Dr. **A. Brunhuber.**

Hiezu Tafel I, II, III.

Die Grenze zwischen den Ablagerungen der Jura- und Kreideformation ist in der Umgebung von Regensburg ausserordentlich scharf ausgeprägt. Sie macht sich schon orographisch bemerkbar dadurch, dass auf den senkrechten Absturz der Jurafelsen, die den Fuss der die Flusstäler begleitenden Höhen bilden, nunmehr ein schwächer geneigtes Profil folgt, das den leichter zerstörbaren Kreidegesteinen entspricht. Die Juraplatte, in der Regel von ungeschichtetem sogen. plumpen Felsenkalk gebildet, zeigt allenthalben eine vollkommen ebene Oberfläche, was man am besten von der Fähre in Sinzing, wo sich ein ausgedehnter Blick auf die das rechte Donauufer bildenden Höhen eröffnet, beobachten kann. (Tafel I, Fig. 1.) Die obere Kante der weissen Kalkfelsen erscheint hier vollkommen geradlienigt und wie mit dem Lineal zugeschnitten und auf ihr lagert unmittelbar, schon durch die grüne Farbe lebhaft contrastierend, die Hauptgrünsandbank des Cenoman. Tafel I, Fig. 2. Ueberall da, wo diese Decke entfernt ist, steht man unmittelbar auf dem alten Meeresboden, der als solcher besonders durch das Vorkommen von Bohrmuschellöchern charakterisiert wird. An vielen Stellen finden sich diese als kreisrunde Vertiefungen, welche besonders dann augenfällig werden, wenn sie noch die Ausfüllung mit dem grünen Cenomansand besitzen.

Die mir bekannt gewordenen Lokalitäten an denen Bohrmuschellöcher in hiesiger Umgebung vorkommen sind folgende:

1. Höhe des Keilsteins. Hier auf der Strasse von Brandlberg nach Keilberg etwas oberhalb des Büchlsteinbruchs; auf dem Wege vom Michelerbruch nach Keilberg in verschiedener Höhe; ferner in einem kleinen Aufschluss zwischen diesem Wege und dem Fussweg nach dem Keilsteinerkeller.

An letzterer Stelle sind die Bohrmuschellöcher am besten erhalten, da die Juraplatte vor noch nicht allzulanger Zeit von dem überlagernden plattigen Grünsand, der viel Quarzgeröll und Muscheltrümmer enthält, entblösst wurde.

2. In zwei kleinen Aufschlüssen zu beiden Seiten der Hauptstrasse auf der Wurzelhofer Höhe. Hier in den wohlgeschichteten Prosoponkalken, die discordant vom Grünsand überlagert werden.

3. Auf dem Plateau des Felsens beim Pfaffensteinkeller.

4 Auf der Höhe südlich von Kager.

5. Auf dem Plateau des Schutzfelsens und einiger benachbarten Felsen bei Schwalbennest.

6. Auf der Strasse zwischen Matting und dem Hanslberg

7. Bei Abbach. Am Ursprung der nicht gefassten Schwefelquelle, die genau an der Grenze zwischen Jura und Grünsand hervorquillt. Hier besonders schön in den harten, wohlgeschichteten Plattenkalken.

8. Bei Kapfelberg. Auf der Oberfläche des Diceraskalkes im Hauptbruche. Tafel II, Fig. 2.

9. Bei Kelheim.

Die relative Höhe, in der sich die Bohrmuschellöcher vorfinden ist eine sehr verschiedene (Abbach bei der Quelle 340 m. Schutzfels 350 m. Kager 380 m. Keilstein bis 440 m.)

Diese Tatsache steht einigermassen im Widerspruch zu der obenerwähnten Ebenheit des cretacischen Meeresbodens, die eine Gleichheit des Niveaus erwarten liesse; sie erklärt sich aber dadurch, dass zur Tertiärzeit die Juraplatte insbesondere in der Nähe des Urgebirgsrandes vielfach tectonischen Störungen unterworfen war, die zu Brüchen und Verschiebungen der Schollen in verticaler Richtung führten.

So liegt Abbach und seine nähere Umgebung auf einem Terrain, wo der Jura samt der aufgelagerten Kreide eine deutliche Einsenkung zeigt. Am Keilstein bedeutet die Höhe von 440 m den höchsten Punkt, wo die Bohrlöcher noch angetroffen werden. Von dort senkt sich der Berg nach W. in einer schiefen Ebene ab, auf der an verschiedenen Stellen bis zu einer Höhe von etwa 400 m Bohrlöcher vorkommen. Zweifellos befanden sich dieselben ursprünglich alle in dem nämlichen Niveau, und es war die Oberfläche der Juraplatte eine vollkommen ebene, was sich an dem oben erwähnten Aufschluss

recht deutlich erkennen lässt. Die jetzt bestehende Absenkung des Berges nach W. kam hauptsächlich durch eine Reihe von Staffelbrüchen zustande, die mit der von N - S verlaufenden Randverwerfung auf der Linie Irlbach Tegernheimerkeller parallel sind.

Da sich in der Gegend von Roding, wo die Kreideformation direkt dem Urgebirge aufgelagert ist, der Grünsand in einer Höhe von 440 m und darüber vorfindet, so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Spiegel des Kreidemeeres zu Beginn der Cenomanzeit mindestens 450 m über dem heutigen Meeresniveau gestanden hat Andrerseits deutet das zahlreiche Vorkommen von Bohrmuscheln darauf hin, dass das Meer, trotzdem eine Transgression stattfand, im Anfang sehr seicht gewesen ist.

Die cenomanen Bohrmuschellöcher finden sich in der ebenen Juraoberfläche zwar häufig vor, doch stehen dieselben nicht gedrängt, sondern meist in Abständen von mehreren Centimetern: auch wechselt ihre Grösse entsprechend dem Alter der Muscheln. Die Löcher sind in der Regel vollständig ausgefüllt mit einem festen Kern von Grünsand, der häufig Kiesel und Muschelreste enthält. Letztere gehören meistens Ostreen an: deutliche Schalenreste der Bohrmuscheln wurden bisher noch nicht gefunden. Erst beim Herausschlagen der cenomanen Ausfüllung, die einen genauen Abguss der Löcher darstellt, bekommt man ein deutliches Bild von der Form derselben.

Es lassen sich in der Hauptsache 2 Typen mit zahlreichen Uebergängen feststellen.

1. Napfförmige oder cylindrisch-konische Löcher. Diese Form ist in der Umgebung von Regensburg die häufigste. Die obere Oeffnung des Loches ist weit. (2 - 3 cm durchschnittlich, abgesehen von den jugendlichen Exemplaren). Das Loch ist häufig von geringer Tiefe und stellt dann eine halbkugelförmige Schale dar oder einen kurzen Cylinder mit halbkugeligem Abschluss. Bei grösserer Tiefe des Loches (2—3 cm) erweitert sich der Cylinder etwas nach unten und findet einen schwach konischen Abschluss. Die Ausfüllungskerne sind vollkommen drehrund, nur an ganz wenigen Exemplaren findet sich eine Andeutung von verticalen Rillen. Die napfförmigen Exemplare kommen besonders gross

bei Abbach vor; die cylindrisch-conischen sind allenthalben verbreitet. (Tafel III, Fig. 4, 5, 6.)

2. Flaschenförmige und birnförmige Löcher. Obere Oeffnung eng, ungefähr 5 mm Durchmesser. Das tiefe Loch (30 - 40 mm) erweitert sich entweder langsam zu einer Ausbauchung mit kreisrundem Abschluss oder beginnt zunächst mit einem kurzen cylindrischen Stück, das sich in die oben erwähnte Form fortsetzt. In einem Falle wurden zwei sich gabelnde cylindrische Anfangsstücke beobachtet. Taf. III, Fig. 1. Die flaschenförmigen Löcher sind besonders am Keilstein häufig und kommen mit der ersterwähnten Art vergesellschaftet vor. Tafel II, Fig. 1, 2, 3.

Beide Arten von Löchern haben in der Regel eine zur Juraoberfläche senkrechte Richtung; eine etwas schiefe Richtung lässt sich meist nur dann beobachten, wenn 2 Bohrlöcher unmittelbar neben einander stehen.

Weit seltener und von untergeordneter Bedeutung ist eine dritte Art, nämlich die röhrenförmige. Es sind Bohrlöcher von rein cylindrischer Form, welche sich schlangenförmig windend meist in horizontaler Richtung durch das Gestein ziehen. Sie haben in der Regel die Weite einer Federspule. Manchmal kann man beobachten, dass sie auf der Juraoberfläche in Form einer halbkreisförmigen Rinne sich hinziehen, kleine Vorsprünge durchbohrend, wieder zum Vorschein kommen und späterhin tiefer ins Gestein eindringen. Die cylindrischen Teile sind immer mit fester Grünsandmasse erfüllt, die herausgeschlagen eine wurmförmige Gestalt von gleichbleibendem Durchmesser zeigt.

Es lag nahe mit den oben beschriebenen Vorkommnissen, die zu vergleichen, welche anderwärts im Gebiete des schwäbisch-fränkischen Juras sich zeigen. Besonders häufig sind die Bohrmuschellöcher in der Gegend von Ortenburg. v. Ammon[1]) erwähnt das Vorkommen bei Söldenau und bei Spirkenöd, wo die Juraplatte mit marinen miocänen Sanden überdeckt ist.

Bei Spirkenöd sitzen die Bohrlöcher dicht nebeneinander in der Juraoberfläche, sowohl im Kalk selbst als auch in den zahlreichen Hornsteinen desselben, welche dadurch

[1]) Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. 11. Heft der Abhandlungen des zoolog.-mineralog. Vereins in Regensburg 1875.

ein sehr unregelmässiges Ansehen bekommt. Die zwischen den einzelnen Löchern übrig bleibenden Wälle des Gesteins sind abgerundet und wie die teilweise oder ganz ausgefüllten Löcher mit einer glänzenden schwarzbraunen Eisenkruste überzogen. Die Löcher haben in der Regel eine Tiefe von $1^1/_2$ bis 2 cm, eine obere runde Oeffnung von ca. 1 cm Durchmesser in Form einer Flasche mit kurzem Halse. Sie sind in der Regel ausgefüllt und zwar im oberen Teile mit verkittetem Quarzsand, in den tieferen Teilen mit einer braun-eisensteinartigen und dabei kieseligen Masse, die sehr häufig den Steinkern der Bohrmuschel enthält. Dieser füllt den unteren Teil des Loches, der einen leicht ovalen Querschnitt besitzt, vollständig aus, da die Muschel selbst, ähnlich einer Mumie in ihrer Hülle, von einer Art Schale eingeschlossen ist, welche den vorderen Teil derselben vollständig umgibt. Letztere bildet in der Gegend des Schlosses und der Wirbel eine dicke Platte, ist aber an den anderen Stellen sehr dünn. Schlägt man diese Schale ab, so kommt erst der Steinkern der Muschel selbst zum Vorschein, der durchschnittlich eine Länge von 2 cm, eine Breite von 12 mm und eine Höhe von 13 mm besitzt, und eine feine Strichelung, die längs einer vom Wirbel nach dem ventralen Rande ziehenden Naht ihre Richtung ändert. vid. Tafel III, Fig. 7, 8, 9. (Fig. 7 zeigt die Muschel in der Hülle).

Es handelt sich um eine Pholas ganz ähnlich derjenigen, welche von Deshayes[1]) als Pholas scutata Desh. von Sacco[2]) als Pholas rugosa beschrieben und abgebildet wird. Auch Brocchi[3]) und Miller[4]) bringen Abbildungen von Pholas rugosa Eine absolut genaue Bestimmung ist, da es sich lediglich um Sternkerne handelt, unmöglich.

Neben der eben beschriebenen Form von Bohrlöchern kommt bei Söldenau unweit Ortenburg noch eine zweite verschiedene Art vor. Sie ist bedeutend grösser (durchschnittlich 7 cm tief und 2—3 cm im Durchmesser, flaschenförmig mit weitem Hals, der sich nach unten ganz allmählich erweitert. vid. Tafel II, Fig. 2.

[1]) Deshayes. Animaux sans vertèbres tom. I. pag. 136.
[2]) Sacco. I molluschi tertiarii del Piemonte part XXIX. tav. XIII. Fig. 56–60.
[3]) Brocchi. Conchiliologia fossile. Atlas tav. XI, Fig. 12.
[4]) Miller. Das Molassenmeer Fig. 28.

Diese Bohrlöcher sitzen in ungeheuerer Zahl ganz dicht gedrängt neben einander in der Juraoberfläche, so zwar, dass die Scheidewände zwischen den einzelnen Löchern oftmals ganz dünn werden, ja auch durchbrechen. Die oberen Ränder der Scheidewände bilden ganz scharfe Kanten und das ganze erinnert an der Oberfläche an gewisse Karrenbildungen. Diese Löcher sind ganz vorzüglich erhalten und mit feinem Quarzsand erfüllt, der häufig Schalenreste von Balanus enthält. Von den Bohrmuscheln selbst findet sich keine Spur.

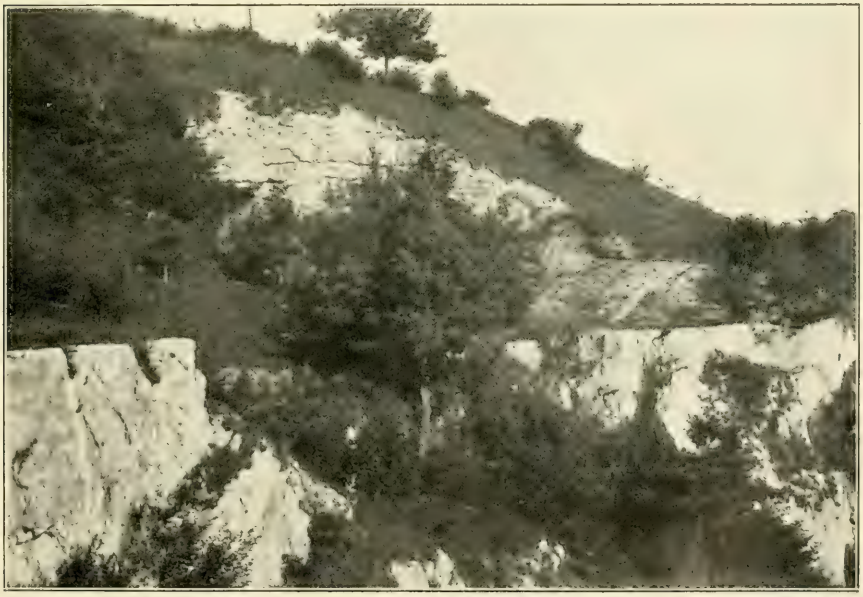
Ganz ähnliche Vorkommnisse zeigen sich in der Umgebung von Ulm, wo ebenfalls der Jura von marinem Mittel miocän überlagert wird. Hier finden sich häufig Kalkstücke, die von allen Seiten angebohrt sind, also offenbar frei am Meeresboden umherlagen. In den mir bekannt gewordenen Stücken fehlt jede Spur der Bohrmuschel. Die in der paläontologischen Staatssammlung befindlichen derartigen Bohrlöcher werden der Pholas rugosa zugeschrieben, doch müssen die bei Spirkenöd vorkommenden Bohrlöcher und diejenigen von Söldenau und aus der Umgebung von Ulm unbedingt von zwei verschiedenen Pholasarten herrühren.

Was nun die cenomanen Bohrlöcher aus der Umgebung von Regensburg betrifft, so ist über ihre Erzeuger bei dem Fehlen jeglicher Spur von Ueberresten, nichts sicheres auszusagen und nur der Analogie der Form nach darauf zu schliessen, dass es sich ebenfalls um Pholaden gehandelt habe. Die horizontal verlaufenden cylindrischen Gänge rühren jedenfalls von der Gattung Teredo her, die besonders in den Kressenbergerschichten ganz ähnliche Gebilde hervorgebracht hat.

*Fig. 1.*

Jurafelsen gegenüber von Sinzing, darüber Kreideformation.

*Fig. 2.*

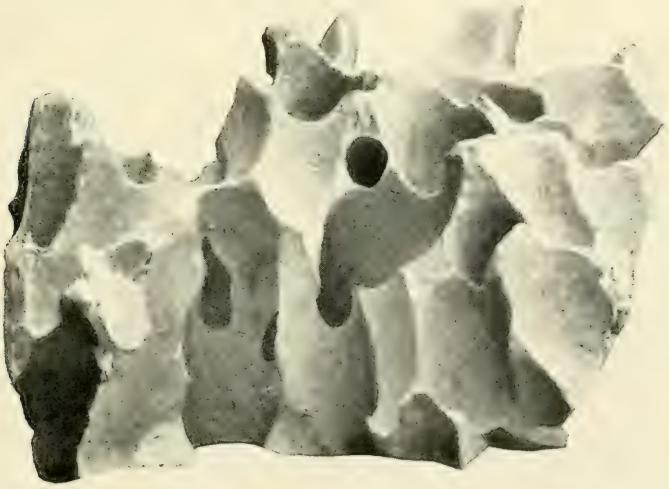



Felspartie bei Schwalbennest.

*Fig. 1.*

Diceraskalk von Kapfelberg mit Bohrmuschellöchern, ausgefüllt mit Grünsand.
1/3 natürl. Grösse.

*Fig. 2.*



Bohrmuschellöcher im Jurakalk von Söldenau.
Natürl. Grösse.

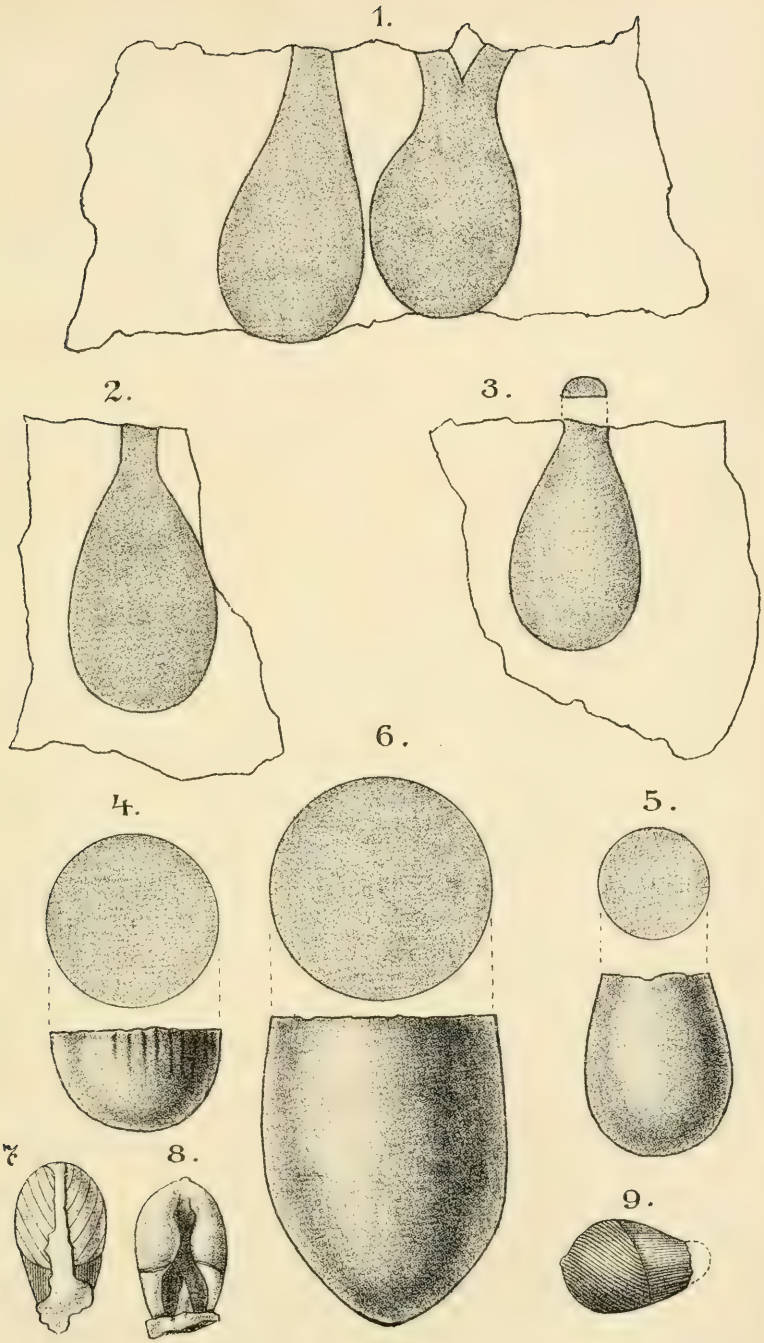



Fig. 1. 2. 3. Bohrlöcher im Jurakalk. Fig. 4. 5. 6. Cenomane Ausfüllung von Bohrlöchern.

Fig. 7. 8. 9. Pholas rugosa. Fig. 7 zeigt Teile der Hülle.

# Über Lumineszenzerscheinungen.

Von Dr. W. Trenkle.

## I.

## Lumineszenzerscheinungen an einer Varietät der Zinkblende.

Bekanntlich unterscheidet man zwei Arten der Strahlung, die Temperaturstrahlung und die Lumineszenzstrahlung. Bei der ersteren ist die Intensität der Strahlung bezw. die Grösse der durch negative Korpuskeln ausgesandten Energie allein abhängig von der Temperatur. Bei der letzteren ist dagegen die durch die Strahlung fortgeführte Energie weit grösser als der Temperatur entspricht. Die Lumineszenzstrahlungen teilt man mit E. Wiedemann[1]), von dem überhaupt diese Bezeichnung herrührt, in eine Reihe von verschiedenen Gruppen, je nach der Ursache, die dieselben hervorruft. Man spricht von einer Photolumineszenz, wenn die erregende Ursache das Licht ist (Fluoreszenz und Phosphoreszenz), einer Elektrolumineszenz, wenn durch elektrische Entladungen das Leuchten hervorgerufen wird. Dabei unterscheidet man wieder eine Kathodolumine-zenz, eine Kanallumineszenz und eine Röntgeniumineszenz, wenn auffallende Kathoden-, Kanal- oder Röntgenstrahlen das Leuchten bedingen etc. Beim Reiben oder Zerbrechen auftretende Lichtentwicklung nennt man Tribolumineszenz; das bei relativ schwachem Erwärmen ausgestrahlte Licht bezeichnet man mit Thermolumineszenz und endlich das durch chemische Zersetzung und Umlagerung bedingte Leuchten Chemilumineszenz. Dabei ist zu bemerken, dass manche der zuerst aufgeführten Leuchterscheinungen ebenfalls auf chemische Ursachen zurückzuführen sein dürften.

Von Seiten der deutschen Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft ist in neuerer Zeit eine Modifikation der Zinkblende, Sphalerit aus einem Kalkstein in Mexiko, in den Handel gebracht worden, der ausserordentlich schöne Lumineszenzerscheinungen

[1]) E. Wiedemann, Wied. Ann. Bd. 34; 1888. S. 447.

besitzt. Auf Veranlassung meines verehrten Lehrers, Herrn Professors Dr. E. Wiedemann, habe ich dieselben an einer von Herrn Professor Dr. Beckenkamp in Würzburg freundlichst zur Verfügung gestellten Probe des Minerals näher untersucht.

In allen Fällen war das ausgesandte Licht gelb mit einem Stich ins Orange. Mit aussergewöhnlicher Lebhaftigkeit trat dasselbe schon bei schwachem Reiben, Drücken oder Stossen mit irgend einem harten Gegenstand auf und verschwand erst, wenn durch die fortgesetzte Zerkleinerung der Stückchen ein weiteres Zerbrechen und Zerspringen der Pulverteilchen nicht mehr eintrat.

Auch die Thermolumineszenz setzte mit ziemlicher Lebhaftigkeit ein, liess jedoch auffallend schnell nach und verschwand bald ganz, sodass es zweifelhaft bleibt, ob nicht in diesem Falle das rasche Aufleuchten am Anfang als eine durch Brechen und Springen infolge der Temperatursteigerung bedingte Tribolumineszenz aufzufassen ist. Dadurch dürfte die Ansicht Becquerels[3]), dass die scintillierende Lumineszenz der Blende von molekularen Spaltungen herrührt, also eine Art Tribolumineszenz ist, eine wesentliche Stütze erhalten. Die Beobachtung geschah beiläufig bei der Temperatur ganz schwacher Rotglut von Eisenblech, auf welches das Mineral in kleinen Stückchen gebracht wurde. Ein Wiedererwachen der Thermolumineszenzfähigkeit durch kräftige Bestrahlung mit Bogenlicht war nicht zu konstatieren.

Eine ganz intensive Photolumineszenz zeigte das vorher nicht erwärmte Mineral. Die Belichtung geschah mit einer elektrischen Bogenlampe, deren Strahlen durch eine Linse auf das Präparat konzentriert wurden. Zur Beobachtung diente ein nach den Angaben von E. Wiedemann[2]) gebautes Phosphoroskop, für seitliche Beobachtung, mit Hilfe dessen sich der zwischen dem Moment der Belichtung und dem der Beobachtung liegende Zeitraum bis auf $\frac{1}{6400}$ Sekunde herabsetzen lässt. Die Phosphoreszenz war jedoch auch nach bedeutend grösseren Zeiten noch hell und deutlich wahrnehmbar; jedenfalls klang sie merklich langsamer ab, als die später beobachtete Kathodolumineszenz. Eine Erregung der Phos-

[2]) l. c. S. 450.
[3]) Becquerel, C. R. 141, 485 1905.

phoreszenz durch die am wenigsten brechbaren Strahlen des Spektrums (rot, orange, gelb) konnte nicht nachgewiesen werden. Grün vermochte schwach zu erregen, während im Blau und Violett das Maximum der Erregung lag. Da aber gerade Blau und Violett im Spektrum des ausgesandten Phosphoreszenzlichtes fehlten, so wird für das Lumineszenzvermögen des untersuchten Sphalerits im Allgemeinen die Stokes'sche Regel bestätigt, wonach die die Lumineszenz erregende strahlende Energie durch das Lumineszenzlicht in Form von Strahlen geringerer Brechbarkeit wieder verausgabt wird. Eine deutliche Fluoreszenz unter dem Einfluss der einzelnen Teile des Spektrums war wegen des durch das Entwerfen des letzteren in der Umgebung des Präparates diffus reflektierten fremden Lichtes nicht wahrnehmbar, doch würde sie unter Beobachtung geeigneter Vorsichtsmassregeln sicher nachweissbar sein.

Röntgenstrahlen vermochten sowohl den durch längeres Erwärmen seiner Thermolumineszenz beraubten, als auch den noch unveränderten Sphalerit sofort zu intensiver Lumineszenz zu erregen. Zur Vermeidung des störenden hellen Fluoreszenzlichtes der Röntgenröhre geschah die Bestrahlung durch einen Kartonschirm hindurch.

Zur bequemen Untersuchung der Einwirkung von Kathoden- und Kanalstrahlen diente eine kleine Entladungsröhre, welche ungefähr in der von E. Wiedemann und G. C. Schmidt[1]) zum Studium der Kanalstrahlen empfohlenen Form hergestellt war. Durch das entsprechend evakuierte Rohr wurde der Strom einer 20plattigen Influenzmaschine geschickt, wobei durch Kommutierung des Stromes ein Probestückchen des Sphalerits nach Belieben der Einwirkung von Kanal- oder Kathodenstrahlen ausgesetzt werden konnte. Die hierdurch mit dem Präparat erzielten Lumineszenzeffekte können als eine hervorragend schöne Erscheinung bezeichnet werden. So aussergewöhnlich hell und glänzend die durch Kanalstrahlen hervorgerufene Lumineszenz schon war, so wurde sie durch die Kathodolumineszenz noch erheblich übertroffen. Das Leuchten war selbst in dem durch eine 50kerzige Glühlampe erhellten Zimmer leicht zu sehen und hätte im Dunkeln wohl auf eine ansehnliche Entfernung noch wahr-

[1]) Wied. Ann., Bd. 62, 1897. S. 468.

genommen werden können. Ganz besonders schön lumineszirt unter dem Einfluss von Kathodenstrahlen ein aus der Blende hergestelltes grobes Pulver, das lose in der Röhre ausgebreitet war. Wurde die Entladung unterbrochen, so war im Dunkeln ein sehr schwaches Nachleuchten noch einige Zeit bemerkbar; also ging der erste unmittelbar auf die Unterbrechung folgende Teil der Abklingung weit rascher vor sich, als bei der im Phosphoroskop beobachteten Photolumineszenz. Einen ähnlichen Verlauf des Abklingungsprozesses hat auch F. Buchner[5]) für eine feste Lösung $CaSO_4$+$MnSO_4$, die unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen lumineszierte, festgestellt. Der für das kathodolumineszierende Sphalerit-Pulver offenbar ganz besonders schnelle Intensitätsabfall der Kathodolumineszenz macht das Pulver sicher zur Herstellung des Fluoreszenzschirmes für Braun'sche Röhren mit Vorteil verwendbar.

Auch eine deutlich erkennbare Radiolumineszenz liess sich an dem Sphalerit mit Hilfe eines im Besitze des hiesigen physikalischen Institutes befindlichen relativ schwachen Radiumpräparates nachweisen.

## II.

## Thermolumineszenz durch Radiumstrahlen bei Marmor und Apatit.

Im Erlanger mathematisch-physikalischen Verein in der Sitzung vom 22. November 1905 machte gelegentlich Herr Professor Dr. Wiedemann darauf aufmerksam, dass vielleicht die in der Erde vorkommenden natürlichen thermolumineszierenden Substanzen ihre Thermolumineszenz der Einwirkung von Radiumstrahlen verdanken. Dass dies möglich ist, geht aus Bergmanns[6]) H. Becquerels[7]) und seinen[8]) Versuchen über die Erregung von Thermolumineszenz bei künstlich hergestellter fester Lösung von Mangansulfat in Calciumsulfat und natürlichem Flussspat (Becquerel) hervor.

[5]) Inaug. Diss., Erlangen 1902 s. a. Ber. d. phys. med. Soc., Erlangen. 34, 1902, S. 1.
[6]) Bergmann, Jour. de Phys. 7, 671: 1898.
[7]) H. Becquerel, C. R. 129, 912; 1899 und Jour. de Phys. 9, 69, 1900
[8]) E. Wiedemann, Phys. Zeitschr. 2, 269 und 340, 1901.

Auf diese Anregung hin untersuchte ich nun in gleicher Richtung weissen Marmor und einige Arten von Apatit, welche beim erstmaligen Erhitzen eine prächtige Thermolumineszenz zeigen. Bei andauernder Erhitzung wird diese Lumineszenz aber schwächer und schwächer und verschwindet schliesslich ganz. Auf diese Weise „getötete" Stückchen der genannten Mineralien setzte ich dann etwa 24 Stunden lang der Einwirkung von Radiumstrahlen aus und erhitzte sie dann wieder im Dunkeln. Das Ergebnis war folgendes:

1) Marmor.

Bei mehreren, etwa 4 mm dicken Stückchen weissen Marmors zeigte sich an einer den Radiumstrahlen ausgesetzten, kreisrunden Stelle von etwa 1 qcm. Fläche deutlich wieder eine Thermolumineszenz, während die nicht bestrahlten Partieen dunkel blieben. Die so erregte Lumineszenz war zwar nicht ganz so hell, wie die beim erstmaligen Erwärmen beobachtete, konnte aber auch nach abermaliger „Tötung" wiederholt durch Radiumbestrahlung hervorgerufen werden. Eine vergleichsweise ausgeführte, mehrstündige Bestrahlung mit direktem Sonnenlicht vermochte die gleiche Wirkung nicht hervorzubringen. Die Farbe des vom Marmor ausgestrahlten Lumineszenzlichtes war in allen Fällen gelbrötlich, während

2) Apatit

in verschiedenen Modifikationen, die ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Lenk verdankte, eine ausgesprochen grüne, geradezu überraschend helle Thermolumineszenz zeigte. Dieselbe hielt bedeutend länger an, als diejenige des Marmors, verschwand aber bei kräftigem Erhitzen ebenfalls. Auch in diesem Falle vermochte der Einfluss von hellem Tageslicht die Thermolumineszenz nicht wieder zu erwecken, hingegen trat dieselbe schon nach 10- bis 12stündiger Radiumbestrahlung in relativ ganz intensiver Weise wieder auf. Ein Stückchen manganhaltiger Apatit von Ehrenfriedensdorf zeigte übrigens nach der Vernichtung seiner ursprünglichen, ungemein lebhaften Thermolumineszenz auch in erkaltetem Zustand eine ziemlich kräftige Radiolumineszenz, die sofort bemerkbar wurde, wenn man das Stückchen im Dunkeln auf das Radiumpräparat legte.

Diese Ergebnisse sprechen also neuerdings für die

Richtigkeit der oben ausgesprochenen Vermutung, wonach die uns als thermolumineszierende Körper bekannten Gesteine ihre Thermolumineszenzfähigkeit der Einwirkung einer einstmaligen starken Radiumstrahlung im Erdinnern verdanken. Dass die moderne Geologie mit dieser Möglichkeit rechnen muss, hat H. Siedentopf[9]) durch seine „ultramikroskopischen Untersuchungen über Steinsalzfärbungen" in neuester Zeit dargelegt; denn auf Grund der Ergebnisse dieser Untersuchungen „kann vom physikalischen Standpunkt aus die Möglichkeit des Auftretens von ungeheuren radioaktiven Emanationen zur Zeit oder nach der Ausscheidung des Steinsalzes in Betracht kommen."

[9]) H. Siedentopf, Ber. d. deutsch phys. Ges. 3, 268; 1905.
Physikalisches Institut der k. Universität Erlangen, 2. Dezember 1905.

# Pyrit von Sestri levante.

Von A. H. Westergård.

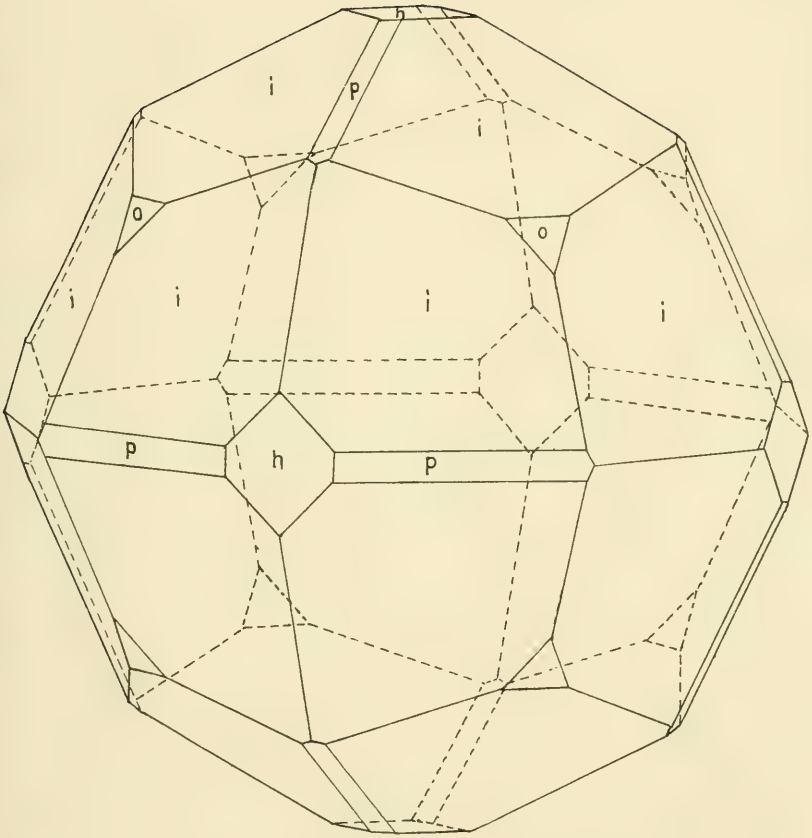
Hiezu Tafel IV, V.

Durch Vermittlung von Prof. v. Groth wurden mir einige Pyritkrystalle zur krystallographischen Bestimmung übergeben, welche voriges Jahr von Hofrat Dr. Brunhuber bei la Fonderia, in der Nähe von Sestri levante an der italienischen Riviera gesammelt wurden.

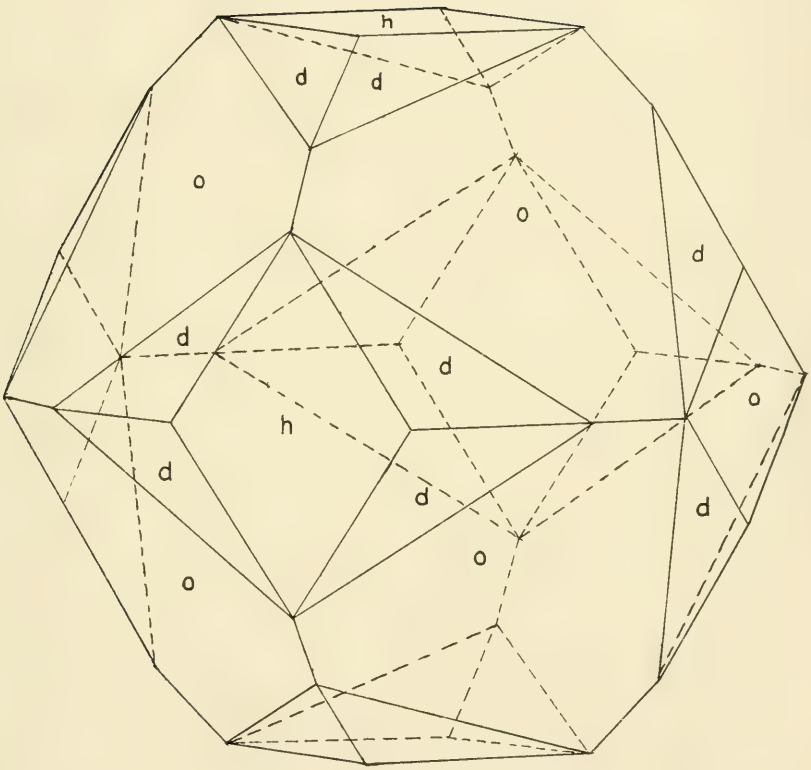
Die Pyrite finden sich dort als ringsum ausgebildete Krystalle in einem ziemlich lockeren Serpentin, aus welchem sie infolge der Verwitterung leicht herausgelöst werden können. Man kann zwei Typen von Krystallen unterscheiden welche in Taf. IV und V dargestellt sind.

Taf. IV zeigt vorwiegend entwickelt das Ikositetraëder, (211). Als Abstumpfung seiner tetragonalen Ecken tritt fast immer das Hexaëder auf, ebenso meistens das Oktaëder an den trigonalen Ecken. Häufig findet sich als gerade Kantenabstumpfung das Pentagondodekaëder p (102), sowie Andeutungen von flacheren, würfelähnlichen, welche auf den Hexaëderflächen eine Streifung hervorbringen.

| | gef. | ber. |
|---|---|---|
| (211) : (211) = | 48° 8' | 48° 11',4 |
| (211) : (100) = | 35° 15' | 35° 15',8. |




Pyrit von Sestri levante.




Pyrit von la fonderia bei Sestri levante.

Der 2. Typus (Taf. V.) zeigt vorwiegend Oktaëder o mit Hexaëder h und ein Dyakisdodekaeder d. Die Flächen des letzteren sind leider häufig durch Vicinalflächen gestört, infolge dessen ist die Uebereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Werten nicht sehr genau. Doch scheinen die Messungen für das Dyakisdodekaeder das Zeichen (532) sicher zu stellen.

| | gef. | ber. |
|---|---|---|
| (532) : (100) = | 36° 1‘ | 35° 47,7‘ |
| (532) : (532) = | 58° 44‘ | 58° 14,6‘ |

Diese Form ist sehr selten; nach Hintze's Handbuch der Mineralogie ist sie bisher nur bei Porkura in Siebenbürgen und bei Schloss Waldenstein in Kärnten beobachtet worden Manchmal tritt an Krystallen von diesem Typus auch noch untergeordnet (211) auf.

---

# Chemische Untersuchungen dolomitischer Gesteine aus der Umgebung von Regensburg.

Von Professor **A. Wankel.**

Die im Nachfolgenden angeführten Proben von Dolomit und dolomitischem Kalk und reinem Kalkstein aus der Jura- und Kreideformation wurden untersucht 1) um zu ersehen, ob in bezug auf den Magnesiagehalt zwischen echtem Kalkstein, dolomitischem Kalk und echtem Dolomit Uebergänge zu verzeichnen sind oder ob diese drei Gesteinsarten ebenso scharf chemisch wie nach ihrem Aussehen sich unterscheiden.

2) Sollte festgestellt werden, ob Dolomit, der von plumpem Felsenkalk überlagert ist, in den tieferen Lagen ebenso zusammengesetzt ist, wie unmittelbar an der so scharfen Grenze gegen den plumpen Felsenkalk.

3. Sollte auch das Verhalten des dolomitischen Kalks und des Dolomits gegen $^1/_{10}$ Normalessigsäure (0,6 prozentig) geprüft werden. Steht ja die Löslichkeit des Dolomits und dolomitischen Kalkes in verdünnten Säuren im Zusammenhang mit der Dolomitisierungsfrage. Darum schreibt Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie: Weitere Untersuchungen, namentlich über das Verhalten von Magnesia-armen Massen, speziell von dolomitischem Kalkstein sind sehr wünschenswert.

A. Vesterberg hat eine Reihe von Dolomitanalysen veröffentlicht in seiner Abhandlung „chemische Studien über Dolomit und Magnesit“*). Die Methode seiner chemischen Untersuchung wurde auch in dieser Arbeit im allgemeinen eingeschlagen. Genau 1 g Substanz wurde in 1prozentiger Salzsäure gelöst. Die sehr geringe Menge Eisen wurde mit Ammoniak gefällt. Der Kalk wurde als oxalsaurer Kalk gefällt und als kohlensaurer Kalk gewogen. Doppelte Fällung fand immer statt, wenn der Magnesiagehalt ein grösserer war. Die Magnesia wurde als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Die Kohlensäure wurde nicht direkt bestimmt, sondern berechnet.

Zunächst mögen 3 Analysen angeführt werden, die insoferne Interesse verdienen, als die Gesteinsproben der Regensburger Kreideformation angehören. Zwei davon erwiesen sich als dolomitische Kalke

1) Dünn geschichtete, plattige Kalke von Kapfelberg, die vom plumpen Felsenkalk (Jura) umgeben sind, dem Analysenresultat nach der Kreideformation angehören (Schutzfelsenschichten).

| | | |
|---|---|---|
| Unlöslicher Rückstand | 6,39 | Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,15 | „ |
| $CaCO_3$ | 88,31 | „ |
| $MgCO_3$ | 5,52 | „ |
| | 100,34 | Prozent |

2) Kreidekalk vom rechten Donauufer bei Sinzing, zum Hauptgrünsand gehörig.

| | | |
|---|---|---|
| Unlöslicher Rückstand | 7,25 | Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,39 | „ |
| $CaCO_3$ | 88,23 | „ |
| $MgCO_3$ | 4,03 | „ |
| | 99,9 | Prozent |

3) Kreidekalk von Kapfelberg, zum Hauptgrünsand gehörig.

| | | |
|---|---|---|
| Rückstand | 6,24 | Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,34 | „ |
| $CaCO_3$ | 92,46 | „ |
| $MgCO_3$ | 0,87 | „ |
| | 99,91 | Prozent |

*) Bulletin of the geological institution Upsala 1900 Nr. 9 pag. 96.

4) In einem Hohlweg bei Oberndorf am rechten Ufer der Donau wechsellagert Dolomit mit rötlichen Kalken, die einem dolomitischen Kalkstein vom Keilstein sehr ähnlich sind und daher untersucht wurden.

Kalk Oberndorf

| | | |
|---|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,6 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 97,97 | „ |
| $MgCO_3$ | 0,91 | „ |
| | 99,48 | Prozent |

Dolomit von Oberndorf

| | | |
|---|---|---|
| Rückstand und $F_2O_3$ | 1,29 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 60,77 | „ |
| $MgCO_3$ | 37,56 | „ |
| | 99,62 | Prozent |

Der Normaldolomit ist als Doppelsalz aufzufassen von der Formel $CaMg(CO_3)_2$. Auf 100 Gtl. $CaCO_3$ berechnen sich 84,3 Gtl. $MgCO_3$. Häufiger kommt der Dolomit vor von der Formel $3CaCO_3$, $2MgCO_3$. Hier treffen auf 100 Gtl. $CaCO_3$ 62,9 Gtl. $Mg.CO_3$. Dieser Zusammensetzung kommt der Oberndorfer Dolomit sehr nahe, nämlich auf 100 $CaCO_3$ 61, 84 $MgCO_3$.

5) In den plumpen Felsenkalk am rechten Ufer der Donau bei Sinzing sind zahlreiche Linsen und Nester von Dolomit eingelagert, die sich scharf gegen ihre Umgebung abgrenzen.

Folgende Proben wurden untersucht:

a) Dolomit 20 cm von der Grenze

| | | |
|---|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,34 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 59,03 | „ |
| $MgCO_3$ | 40,01 | „ |
| | 99,38 | Prozent |

b) Dolomit unmittelbar an der Grenze

| | | |
|---|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,3 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 59,55 | „ |
| $MgCO_3$ | 39,61 | „ |
| | 99,46 | Prozent |

c) plumper Felsenkalk

| | | |
|---|---|---|
| $MgCO_3$ | 0,67 | Prozent |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ berechnet: 100/62,9.

Gefunden bei a) 100/66,7; bei b) 100/66,6.

Es ist zu ersehen, dass auch diese Dolomite der Formel

$3CaCO_3$ $2MgCO_3$ sich nähern. Der Kalkgehalt an der Grenze ist hier grösser als im Innern der Linse.

6) Am linken Ufer der Donau bei Matting wird diese begleitet von höchst malerischen Dolomitfelsen, die teilweise vom plumpen Felsenkalk überlagert sind, der sich haarscharf vom Dolomit scheidet. Es wurde eine Gesteinsprobe vom Fuss des Dolomitfelsens und eine von der Grenze gegen den Felsenkalk untersucht.

a) typ. Dolomit vom Fusse

| | |
|---|---|
| Rückstand | 0,29 Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,14 „ |
| $CaCO_3$ | 58,45 „ |
| $MgCO_3$ | 40,41 „ |
| | Sa. 99,29 Prozent |

b) unmittelbar von der Grenze

| | |
|---|---|
| Rückstand | 0,28 Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,14 „ |
| $CaCO_3$ | 61,30 „ |
| $MgCO_3$ | 38,29 „ |
| | 100,01 Prozent |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ berechnet 100/62,9: gefunden bei a) 100/68,4; bei b) 100/62,4.

Wir haben es auch hier mit Dolomiten von der Formel $3CaCO_3 2MgCO_3$ zu tun. Der Kalkgehalt nimmt auch hier gegen den plumpen Felsenkalk zu.

Die Jurascholle des Keilsteins an der Grenze des Urgebirgs bei Tegernheim besteht in ihrem westlichen Teil aus plumpem Felsenkalk. In den sehr reinen Kalkstein finden sich namentlich im sogenannten Michelerbruch häufig Nester eines rötlichen dolomitischen Kalksteins eingelagert. Beide und zwar unmittelbar aneinander angrenzende Stücke wurden untersucht.

a) Dolomitischer Kalk

| | |
|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,57 Prozent |
| $CaCO_3$ | 93,43 „ |
| $MgCO_3$ | 5,76 „ |

b) Kalkstein

| | |
|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,38 Prozent |
| $CaCO_3$ | 98,53 „ |
| $MgCO_3$ | 0,79 „ |

8) Zu beiden Seiten der Nabmündung wechsellagern Kalk

und Dolomit häufig. So zieht mitten durch den Kalksteinbruch von Ebenwies eine 1 m mächtige Bank von ganz zersetztem ungemein weichem, leicht zerreiblichem Dolomit, der auch zahlreiche Reste von Pallicipes Quenstedti führt. In dem Dolomit finden sich zahlreiche Knollen eines feinkörnigen rötlichen dolomitischen Kalkes, der in seinem Gefüge schon dem Dolomit ähnelt.

a) Ebenwies, kalkige Einlagerung in Dolomitbank

| | |
|---|---|
| Rückstand | 0,88 Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,18 „ |
| $CaCO_3$ | 87,18 „ |
| $MgCO_3$ | 11,16 „ |
| | 99,40 Prozent |

b) Dolomitbank

| | |
|---|---|
| Rückstand | 0,74 Prozent |
| $Fe_2O_3$ | Spuren |
| $CaCO_3$ | 57,62 Prozent |
| $MgCO_3$ | 41,11 „ |
| | 99,47 Prozent |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ in b) 100 : 71,3.

9) Die Hohlräume des Dolomits sind häufig mit kleinen Dolomitrhomboedern ausgekleidet. Die Untersuchung derselben ergab:

| | |
|---|---|
| Rückstand und $Fe_2O_3$ | 0,29 Prozent |
| $CaCO_3$ | 61,08 „ |
| $MgCO_3$ | 38,36 „ |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$.

Gefunden: 100 62,8, berechnet nach der Formel: 100 62,9.

Es ist wohl anzunehmen, dass sich die Dolomitkriställchen aus wässeriger Lösung in den Hohlräumen ausgeschieden haben und dass diese Lösung durch Auslaugen des umgebenden Dolomitgesteins mittels kohlensäurehaltigem Wasser entstanden ist.

10) Zum Beweise der eben gemachten Annahme kann vielleicht die folgende Untersuchung dienen:

A. Genau 1 g feinpulverisierter typischer Dolomit (siehe Nr. 6a) wurde eine Stunde lang mit 0,6 prozentiger Essigsäure umgerührt (Rührwerk mit Turbine). Sodann wurde rasch filtriert und im Filtrat sowohl wie im ungelösten Rückstand Kalk und Magnesia bestimmt. Das Resultat war folgendes:

Typischer Dolomit vom linken Ufer der Donau gegenüber von Matting.

1. In Essigsäure unlöslicher Teil

| | | |
|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ | 0,33 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 34,03 | „ |
| $MgCO_3$ | 22,84 | „ |

2. In Essigsäure löslicher Teil

| | | |
|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ | 0,1 | Prozent |
| $CaCO_3$ | 26,57 | „ |
| $MgCO_3$ | 17,12 | „ |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ berechnet .. 100 62,9.
Gefunden bei 1: 100/67,4; bei 2: 100/64,4.

Daraus geht wohl hervor, dass der Dolomit sich als solcher gelöst hat, dass wir also nicht eine isomorphe Mischung von 3Ca $Co_3$ mit 2 Mg $Co_3$ vor uns haben, sondern ein Doppelsalz von der Formel $Ca_3\ Mg_2\ (CO_3)_5$.

B. Ebenso wurde der dolomitische Kalk vom Keilstein behandelt. (Siehe 7a).

1. In Essigsäure unlöslicher Teil

| | | |
|---|---|---|
| In Salzsäure unlöslicher Rückstand | 0,29 | Prozent |
| $Fe_2O_3$ | 0,29 | „ |
| $CaCO_3$ | 3,94 | „ |
| $MgCO_3$ | 3,73 | „ |

2. In Essigsäure löslicher Teil

| | | |
|---|---|---|
| $Fe_2O_3$ | — | Prozent |
| $CaCO_3$ | 88,77 | „ |
| $MgCO_3$ | 2,25 | „ |

Verhältnis von $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ berechnet bei 1: 100 84,0 aus der Formel $CaMg\ (CO_3)_2$; gefunden bei 2: 100 2,9.

Der in Essigsäure unlösliche Rückstand entspricht in seiner Zusammensetzung der des Normaldolomits $CaMg\ (CO_3)_2$; in Lösung ging fast nur kohlensaurer Kalk. Dieser dolomitische Kalk ist als ein Gemenge von kohlensaurem Kalk mit Normaldolomit aufzufassen.

Zu den vielen Dolomitisierungstheorien ist in den letzten Jahren eine neue gekommen in der Arbeit von Klement „Über die Bildung des Dolomits.“*) Seine Ergebnisse fasst er mit folgenden Worten zusammen:

*) Tschermak's mineral. und petrogr. Mitteilungen. XIV. Band, 6. Heft.

„Dolomit entsteht durch die Einwirkung des in geschlossenen Seebecken konzentrierten und durch die Sonnenstrahlen stark erhitzten Meerwassers auf den durch organische Tätigkeit erzeugten Aragonit in der Weise, dass sich zunächst ein Gemenge von Ca und $MgCO_3$ bildet, das nachträglich in Dolomit umgewandelt wird. Diese Umwandlung ist vielleicht erst nach der Verfestigung des Gesteins, etwa unter dem Einfluss der Gebirgsfeuchtigkeit vor sich gegangen und in einer dabei eintretenden Kontraktion dürfte die so häufige Zerklüftung der massigen Dolomite ihre Erklärung finden. Diese Bildungsweise erklärt das so häufige Vorkommen desselben mit Anhydrit und Gips, sowie das scheinbar ganz willkürliche, an keine bestimmten Regeln gebundene Auftreten dieses Gesteins in den verschiedenen sedimentären Formationen."

Im Dolomitfels des Wolfstein bei Neumarkt in der Oberpfalz, ferner in der Nähe von Velburg finden sich als Einlagerung in Klüften ziemlich bedeutende Lager von weissem strahligen Aragonit, der als Absatz warmer Quellen aufgefasst wird.

Wie Aragonit mit Hilfe von Kobaltnitrat, bezw. Eisenvitriol von Calcit sicher zu unterscheinen ist, zeigt Meigen in einer Arbeit über den kohlensauren Kalk*) Das feine Pulver des Dolomits nun zeigt allerdings nicht die Reaktion des Aragonits (sofortige Blaufärbung durch Kochen mit Kobaltnitratlösung), es wäre aber immerhin der Mühe wert, zu untersuchen, ob nicht Dünnschliffe von manchen Dolomiten und dolomitischen Kalken diese Reaktion zeigen. Auch die mikroskopische Untersuchung der Dolomite überhaupt dürfte manchen Aufschluss geben.

Um nachzuweisen, ob der Kalkgehalt des Dolomits mit der Annäherung an den plumpen Felsenkalk sich gesetzmässig ändert, müssten frische, unverwitterte Gesteinsproben aus verschiedenen Niveaus eines Dolomitsteinbruches entnommen werden.

*) Berichte d. naturforsch.-Gesellschaft i. Freiburg in Br., 13. Band, Beitr. zur Kenntnis des kohlensauren Kalks von W. Meigen.

# Ueber die Bewegung der Amöben.

Von Prof. **M. Lagally.**

Die Ortsbewegungen der Tiere sind, für sich betrachtet, physikalische Erscheinungen, welche im allgemeinen durch die Kontraktionen bestimmter Muskeln oder Muskelgruppen bedingt werden. Man kann sie daher nachahmen; geschickte Mechaniker haben Automaten konstruiert, Tiere und Menschen, bei welchen die Ortsbewegung in naturgetreuer Weise durch Wirkung von Hebeln vor sich geht, welche durch die Energie einer gespannten Feder Bewegungs-Impulse erhalten. Der physiologische Vorgang bei der Kontraktion eines Muskels, sowie der Reiz, welcher diesen auslöst, fallen nicht in den Kreis unserer Betrachtungen.

Der Gang des Menschen besteht aus einer Reihe von ineinander greifenden und zusammenwirkenden Pendelbewegungen: während der Schwerpunkt eine in der Richtung der Bewegung verlaufende, komplizierte Wellenlinie beschreibt, macht bei jedem Schritt das eine Bein eine Pendelschwingung um seinen Aufhängepunkt am Hüftgelenk, indess durch das andere Bein der Schwerpunkt des Körpers unterstützt wird. In ähnlicher Art, durch schrittweise Verlegung und Unterstützung des Schwerpunktes und Pendelschwingungen der Beine, bewegen sich sehr viele Wirbel- und Gliedertiere. Bei der Ortsbewegung der Tausendfüsser, der Asseln, der Raupen, überhaupt solcher Tiere, welche über eine grosse Anzahl von Fusspaaren verfügen, wird durch rhytmische Bewegung der aufeinander folgenden Beinpaare ein Teil des Körpers nach dem andern nach vorwärts geschoben; dabei wird der in Bewegung befindliche Körperteil entweder kontrahiert oder in die Höhe gebogen; ein Schritt stellt also entweder eine Congotudinale oder transversale Welle vor, welche in der Richtung der Längsachse des Körpers verläuft und die Länge der Welle ist gleich der Schrittlänge.

Die Ortsbewegungen der zahllosen im Wasser lebenden Tiere lassen sich auf verhältnismässig wenige physikalische Prinzipien zurückführen. Die meisten Fische, verschiedene Seesäugetiere, wie die Wale, die Krokodile und im Wasser lebenden Schlangen, die Larven der Frösche bewegen sich fort durch pendelnde Bewegungen des mit kräftigen Muskeln ausgestatteten Schwanzes, mit dem sie sich gewissermassen an das Widerstand leistende Wasser anstemmen und den vorne zugespitzten Körper durch dasselbe Medium hindurch drücken. Wenn nämlich auf eine Ebene, die sich in einer Flüssigkeit befindet, in irgend einer Richtung, die auf der Ebene nicht senkrecht steht, eine Kraft ausgeübt wird, so bringt diese zwei Wirkungen hervor: Es wird ein Druck senkrecht zur Ebene auf die Flüssigkeit ausgeübt, zugleich aber auch die Ebene durch die Flüssigkeit fortgeschoben in einer Richtung, die in der Ebene liegt und mit der Richtung der Kraft den kleinsten Winkel bildet. Bei den oben angegebenen Tieren ist es die Muskelkraft, welche den vertikal abgeplatteten Schwanz gegen das Wasser drückt. Das Tier vollführt also eine horizontal nach rechts und links pendelnde Bewegung. Betrachtet man die Ortsbewegung der mit Schwimmhäuten oder deren Aequivalent ausgestatteten Tiere, also der Wasservögel, der Frösche, vieler Säugetiere, so findet man zwei andere Prinzipien angewendet: Ein grösserer Körper findet bei der Bewegung in einer Flüssigkeit einen grösseren Widerstand als ein kleinerer; und dann: je grösser die Geschwindigkeit ist, mit der sich ein Körper im Wasser bewegt, einen desto grösseren Widerstand erfährt er. Indem diese Tiere ihre Schwimmorgane zunächst im zusammengefalteten Zustande und verhältnismässig langsam nach vorwärts bewegen und sie dann ausgefaltet rasch nach rückwärts stossen, bewegen sie sich in der Flüssigkeit oder an ihrer Oberfläche fort. Diese Prinzipien findet man auch bei vielen niederen Tieren, von den Krustern bis zu den Infusorien, angewendet.

In ganz anderer Weise erfolgt die Fortbewegung bei den Cephalopoden, von denen die Tintenfische die bekanntesten sind: das in die Leibeshöhle aufgenommene Wasser wird durch Kontraktion derselben durch eine verhältnismässig enge Oeffnung ausgetrieben; durch die Reaktion des austretenden

Wasserstrahles erfolgt dann eine stossweise Fortbewegung des Tieres in entgegengesetzter Richtung.

Wenn nun so die Fortbewegungen der Tiere im Wasser im allgemeinen leicht auf mechanische Prinzipien sich zurükführen lassen, so gibt es doch einige Bewegungsformen, deren Erklärung Schwierigkeiten macht: abgesehen von einigen speziellen Fällen, wie z. B. dem Kriechen der Schnecken an der Oberfläche des Wassers, trifft das besonders für die Bewegung der Amöben, im allgemeinen überhaupt der Protozoen, zu. Die Amöben gehören zu den am tiefsten stehenden einzelligen Lebewesen. Ihr Körper besteht eigentlich nur aus einem Klümpchen Protoplasma. Jede Differenzierung des Körpers in Bewegungsorgane, jedes Anzeichen einer Muskulatur, jede Art von Körperhülle fehlt vollständig. Sie leben im Wasser oder einer andern Flüssigkeit, oder an sehr feuchten Orten, so dass ihr Körper doch beständig von Flüssigkeit umgeben ist; die im Blute der Wirbeltiere vorkommenden weissen Blutkörperchen kann man in gewissem Sinne zu ihnen zählen. — Jedoch ist das Protoplasma, welches den Leib dieser Tiere ausmacht, ganz abgesehen von dem niemals fehlenden Zellkern, keineswegs eine homogene oder in Ruhe befindliche Masse; beständig finden in dem Zellleib Strömungen und Veränderungen statt, deren Ursache weiter nicht bekannt ist.

Die Fortbewegung der Amöben geschieht nun, wie man liest, in der Weise, dass das Tier eigentümlich gestaltete Fortsätze, Pseudopodien ausstreckt, welche dann in den Körper wieder eingezogen werden oder aber den übrigen Körper nach sich ziehen oder sich allmählich erweiternd die ganze Körpermasse aufnehmen. Die gewöhnliche Erklärung des Vorganges enthält eine physikalische Unmöglichkeit. Ein mit Muskulatur versehenes Tier kann Gliedmassen ausstrecken, eine Amöbe aber kann ihre Pseudopodien nicht ausstrecken.

Jede Kraft, welche nicht eine Trägheitskraft ist, besitzt stets zwei Angriffspunkte; Kraft und Widerstand sind untrennbar mitsammen verbunden, so dass eine ohne die andere nicht gedacht werden kann. Wo kein Widerstand möglich, da kann eine Kraftäusserung, die stets Bewegung schafft oder vernichtet, nicht stattfinden. So geschieht jede Bewegung der Gliedmassen eines höher organisirten Tieres in der Weise, dass

ein Muskel sich zusammenzieht, welcher an zwei Punkten befestigt ist; auf diese beiden Punkte wirken dann gleiche aber entgegengesetzt gerichtete Kräfte; indem der eine in Ruhe verharrt, wird der andere ihm genähert; ein durchschnittener Muskel kann sich zwar kontrahieren, aber eine Bewegung kann er nicht mehr hervorrufen. Auch eine Fortbewegung des ganzen Körpers kann nur stattfinden, wenn ausser ihm ein anderer, Widerstand leistenden Körper vorhanden ist. Wenn jemand in die Höhe springen will, so ist es nur dann möglich, wenn er sich auf einem festen, d. h. widerstandsfähigen Boden befindet; auf einem vollkommen weichen, widerstandsunfähigen Boden kann niemand einen Sprung ausführen.

In einem ähnlichen Falle befände sich eine Amöbe, wenn sie eine der Pseudopodien „ausstrecken" wollte. Da der Körper keine Art von Muskeln besitzt, so könnte das Ausstrecken nur in der Weise geschehen, dass an einer bestimmten Körperstelle das Plasma in Form eines langen, dünnen Schlauches herausgetrieben würde; man kann sich aber einen derartigen Vorgang durchaus nicht vorstellen, und zwar deshalb nicht, weil die den Vorgang bewirkende Kraft keinerlei Gegenkraft fände; denn wenn an irgend einer Stelle im inneren eine Kraft auftreten würde, welche das Plasma heraustreibt, so müsste an derselben Stelle eine genau gleich grosse entgegengesetzt gerichtete Kraft auftreten. Wirkt nun die eine auf das Plasma, so wirkt auch die andere auf das Plasma und es ist nicht einzusehen, warum die eine eine Bewegung herbeiführen sollte, die andere aber nicht. Wenn beispielsweise eine zusammengepresste elastische Feder im Wasser plötzlich entspannt wird, so wirkt sie in beiden Richtungen in gleicher Weise. Die innere Spannung ist in jedem Punkte einer homogenen, sich selbst überlassenen Flüssigkeit dieselbe.

Vergegenwärtigen wir uns den Zustand, in welchem sich eine homogene Plasmamasse in einer anderen Flüssigkeit, etwa in Wasser befindet. Da keine Auflösung des Plasmas in der Flüssigkeit stattfindet, müssen die kleinsten Teile des Plasmas auf einander und gegenseitig eine grössere Anziehung ausüben, als auf die kleinsten Teile der Flüssigkeit, das heisst, die Kohäsion der Teilchen des Plasmas muss grösser sein, als ihre Adhäsion gegen die umgebende Flüssigkeit; in diesem Falle aber befinden sich die Teilchen an der Be-

grenzungsfläche des Plasmas physikalisch in einem anderen Zustande, als die im innern befindlichen: denn während von den letzteren ein jedes von allen Seiten dieselbe Anziehung erfährt, trifft das für die an der Grenze befindlichen nicht mehr zu; sie erfahren nun von den nach innen befindlichen Teilchen Anziehungen, welche sich zu einer nach innen gerichteten Resultierenden zusammensetzen. So entsteht Oberflächenspannung; die an der Grenzfläche befindlichen Teilchen bilden, indem sie alle nach innen einen Druck ausüben, gewissermassen eine elastische Haut, welche das Plasma einschliesst; und weil die inneren Teile gegen einander leicht verschiebbar sind, so muss unter der Einwirkung der elastischen Flüssigkeitshaut das Plasma eine Form annehmen, so dass die Oberfläche möglichst klein ist; es wird also im allgemeinen kugelige Gestalt besitzen, wie ein Oeltropfen im Wasser, wie der Dotter im Eiweiss.

Das gilt aber nur so lange, als erstens das Plasma homogen ist und sich zweitens in einer homogenen Flüssigkeit befindet; denn die Grösse der nach innen gerichteten Kraft, welche die nur im psysikalischen Sinn existierende Flüssigkeitshaut bildet, oder die Grösse der Oberflächenspannung, ist einerseits durch die zwischen den Molekülen des Plasmas wirkende Kohäsion, andererseits durch die zwischen Plasma und Flüssigkeit wirkende Adhäsion bedingt; je geringer die letztere, je grösser also im physikalischen Sinn die Verschiedenheit zwischen dem Plasma und der umgebenden Flüssigkeit, desto grösser ist die Oberflächenspannung; nur wenn sie in allen Punkten von derselben Grösse ist, kann das Plasma Kugelgestalt annehmen.

Was geschieht, wenn das Plasma sich in einer nicht homogenen Flüssigkeit befindet? Zur Beantwortung dieser Frage lässt sich ein ebenso einfacher, als schlagender und lehrreicher physikalischer Versuch ausführen.

Man bringt auf eine horizontale Glasplatte einen Tropfen Xylol oder Toluol. Dann taucht man einen Glasstab in Schwefeläther und hält den so befeuchteten Stab über den Toluoltropfen, bringt auch wohl ein Tröpfchen Aether auf die Glasplatte neben den Toluoltropfen; man sieht dann, wie dieser Tropfen gewissermassen Leben bekommt, seine Form

ändert und schleunigst von dem Äthertropfen wegkriecht, dabei wohl auch in mehrere Teile sich spaltet.

Zuerst nämlich befand sich der Tropfen in der Luft und abgesehen von der Adhäsion am Glase war die Grösse der Oberflächenspannung einfach durch die physikalische Verschiedenheit zwischen dem Toluol und der umgebenden Luft bestimmt; dann aber sinkt der schwere Ätherdampf auf die Platte, von der er in unregelmässiger Weise wieder abströmt; nunmehr befindet sich der Toluoltropfen nicht mehr in einem homogenen Medium, also ist auch seine Oberflächenspannung nicht mehr in allen Punkten dieselbe; sie ist grösser dort, wo der Aetherdampf den Toluoltropfen bespült, als da, wo er an Luft grenzt; da nun die Flüssigkeit im Tropfen nicht mehr von allen Seiten denselben Druck nach innen erfährt, so baucht sich der Tropfen an der Stelle aus, wo er die geringere Oberflächenspannung besitzt und da er mit einer Fläche am Glase adhärirt, bewegt er sich in der Linie des geringsten Widerstandes — der Tropfen rückt von der Stelle. Man denke sich zum Vergleich eine mit Luft prall gefüllte Blase; würde auf irgend eine Weise an einer Stelle die Wand verdünnt oder ihre Widerstandsfähigkeit vermindert werden, so würde dort eine Ausbauchung oder Auswölbung auftreten; wäre zugleich die Blase auf einer Unterlage, etwa einer Tischfläche fixiert, so würde zugleich eine Verschiebung derselben auf der Unterlage eintreten.

Wenn auf diese Weise eine Formveränderung des homogenen Tropfens in einem inhomogenen Mittel eintritt, so muss dasselbe Resultat sich ergeben, wenn der Inhalt des Tropfens oder das ihn erfüllende Medium inhomogen wird. Das ist aber bei unserer Plasmakugel der Fall; denn wir haben hier einen lebenden Körper vor uns, der durch Assimilation fremder Körper sich ernährt und wächst. Der äusserst einfache Organismus verrät seine Lebenstätigkeit durch Strömungen, die in seiner Masse auftreten und welche unter dem Mikroskop leicht nachweisbar sind. Die nächste, für uns Menschen erkennbare Ursache der Strömungen beruht in einer chemischen Differenzierung des Plasmaleibes, welche mit einer physikalischen Veränderung der Adhäsionsbeziehungen zwischen dem Plasma und dem umgebenden Medium und so auch mit einer Veränderung der Oberflächenspannung verbunden ist. Wenn an

irgend einer Stelle in Folge der Lebenstätigkeit eine Veränderung derart eintritt, dass die Oberflächenspannung geringer wird, so ist das Gleichgewicht gestört: bisher unterlag der ganze Körper an allen Stellen der gleichen von aussen nach innen wirkenden Spannung: wird diese an irgend einer Stelle verkleinert, so presst der sonst überall in gleicher Weise fortwirkende Druck an der nachgebenden Stelle die Flüssigkeit in Form eines Pseudopodiums hinaus: das Mikroskop zeigt, dass nun eine doppelte Strömung auftritt, welche einerseits vom Körper aus bis zu den letzten Enden des Pseudopodiums, andererseits von diesen zurück zum Körper führen. Durch diese Strömungen wird die physikalisch-chemische Verschiedenheit zwischen dem Körperplasma und dem im Pseudopodium befindlichen wieder aufgehoben: damit tritt wieder gleiche Oberflächenspannung in allen Teilen ein, der Körper nimmt wieder kleinste Oberfläche und damit Kugelgestalt an.

Dieser ideale Fall tritt wohl niemals ein, weil niemals das Plasma ein homogener Körper ist. Vielleicht ist es auch hier der Hunger, welcher Bewegung schafft und so nicht allein das Individuum erhält, sondern auch die Grundlage für eine mögliche Weiterentwicklung der Art abgibt. Denn wir sehen, wie die Pseudopodien Nahrungsmittel umfliessen und sie dem Körper einverleiben; wenn also durch das Hervorquellen der Pseudopodien der Organismus mit Nahrung versorgt wird, so mag wohl auch der Mangel an Nahrung oder das Verlangen nach Nahrung die Ursache des Auftretens der Pseudopodien sein. Nun sind aber, wenn man nicht eine wahl- und ursachlose, also rein zufällige Veränderung des Zellkörpers annehmen will, zwei Fälle denkbar: entweder verbleibt die assimilierte Nahrung an der Stelle, wo sie dem Körper einverleibt wurde, so dass gewissermassen verschiedene Teile der Zelle gesättigt, andere aber hungrig waren: die hungrigen, welche eine geringere physikalisch-chemische Differenz gegen das umgebende Medium besitzen, werden dann ausgepresst und so ausgeschickt, um Nahrung aufzusuchen; oder aber, es wird durch das in der Nähe befindliche Nahrungsmittel ein Reiz auf den Organismus ausgeübt, welcher dem Wesen nach mit den Sinnesempfindungen der höheren Tiere vollkommen übereinstimmt und durch Veränderung der chemischen Zusammensetzung Kräfte auslöst, welche zu Bewegungen und durch diese zur Befriedigung des

Reizes führen. Für letztere Annahme würde die Tatsache sprechen, dass die austretenden Pseudopodien, trotz ihrer Unbestimmtheit und Veränderlichkeit doch stets einen bestimmten Typus einhalten, welcher für die Art charakteristisch ist; so sind bei einigen Arten die Pseudopodien lappenförmig, bei anderen fadenförmig. Konsequenter Weise kommt man zu der Annahme, dass auch bei diesen niedrigst stehenden Lebewesen die Sinnesempfindungen bereits lokalisiert sind, derart, dass an bestimmten Stellen durch Einwirkung des Reizes eine Veränderung der Oberflächenspannung eintritt, welche das Auftreten eines Pseudopodiums bewirkt. Während also die höheren Tiere Gliedmassen besitzen, würden deren Äquivalente bei den Amöben nur von Fall zu Fall an bestimmten Stellen entstehen.

Aber noch ein zweites Naturprinzip ausser der Oberflächenspannung ist bei der Bildung und Umformung des Protaplasmaleibes der Amöben wirksam — der osmotische Druck und seine Veränderungen; durch ihn nimmt der Zellleib das notwendige Wasser auf; durch ihn müssen auch die Endresultate des Stoffwechsels wieder entfernt werden. Es ist eine reine, durch keinerlei Art von Beobachtung gerechtfertigte Annahme, welche aber doch zunächst als ein Bild für noch unbekannte Lebensvorgänge vielleicht von Interesse ist, wenn wir uns vorstellen, dass mit den Resultaten des Stoffwechsels auch die im Körper vorhandenen Calcium- oder Siliziumverbindungen durch den osmotischen Druck aus dem Körper heraus an dessen Oberfläche geschafft werden. An jenen Reizstellen, wo Pseudopodien austreten und vergehen, können sie nicht abgelagert werden, sondern nur an den übrigen unempfindlichen Stellen der Körperoberfläche. Auf diese Weise wäre die erste Ursache zur Entstehung jener äusserst zierlichen Kalk- oder Kieselgerüste gegeben, welche wir bei den Radiolarien und Rhizopoden in unendlicher Formenfülle bewundern.

Wahrlich, wunderbarer und unbegreiflicher als die Konstitution der höheren Tiere ist die Konstitution der Zelle, wenn sie nicht als Baustein, sondern als Individuum auftritt und in ihrer Erforschung liegt der Schlüssel zum Verständnis der Organismen.

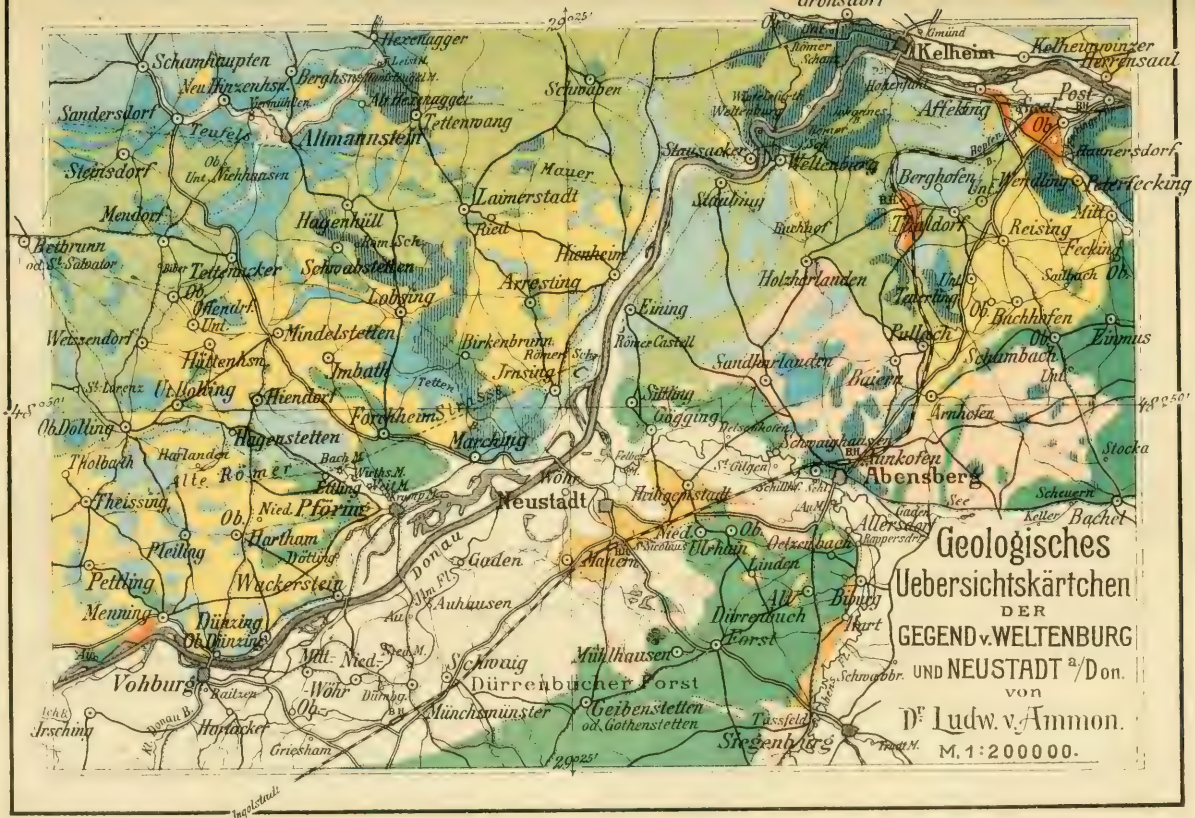
# Erläuternde Bemerkungen

## zum geologischen Uebersichtskärtchen der Gegend von Weltenburg und Neustadt a. D.

Von Dr. L. v. Ammon.

Vom Südrand des Fränkischen Jurazuges ist ein kleines Stück bis jetzt noch nicht durch die Blätter der Geognostischen Karte des Königreichs veröffentlicht. Es fällt nämlich der betreffende Abschnitt der Alb, der in ober- und niederbayerische Gebietsteile übergreift, auf ein zur Hochebene gehöriges Hauptblatt der ebengenannten Karte, welchem Landstrich erst die letzte Abteilung der auf die geognostische Beschreibung und Kartierung Bayerns sich beziehenden amtlichen Publikationen gewidmet ist. Es dürfte daher nicht unangebracht sein, von diesem Teil der Juraverbreitung, wovon ein geologisches Bild bisher nur in Karten kleinsten Massstabes enthalten ist, eine geologische Darstellung in nicht allzukleinen Dimensionen zu geben. Dies ist in vorliegendem Kärtchen versucht worden: sein Massstab (1 : 200,000) wurde um die Hälfte kleiner im Vergleich zu dem der Geognostischen Karte gewählt. Von dieser schliesst sich Blatt Ingolstadt unmittelbar westlich, Blatt Regensburg nördlich dem auf unserem Übersichtskärtchen dargestellten Gebiete an. In dem vom Kärtchen eingenommenen Bezirke befinden sich manche bemerkenswerte Plätze, worunter zunächst Kelheim, Weltenburg, Eining, Gögging, Neustadt, Abensberg und Siegenburg genannt sein mögen.

Das dargestellte Gebiet umfasst den Südrand des Frankenjura in seiner südöstlichen Ecke. Die Juraplatte taucht hier allmählich unter die im Süden oder Osten mächtiger werdenden Tertiärgebilde (Obermiocän) der Hochebene hinab. Der Landstrich, den unser Kärtchen zeigt, wird vom Donaulauf diagonal durchschnitten. Im südwestlichen Teile breitet


Geologisches
Uebersichtskärtchen
DER
GEGEND v. WELTENBURG
UND NEUSTADT a/D Don.
von
Dr Ludw. v. Ammon.
M. 1:200000.
Kelheim
Abensberg
Neustadt
Pförring
Vohburg
Münchsmünster
Siegenburg
Farbenerklärung
Alluvium
Sand (Diluvial)
Jüngerer diluvialer Kies u. Sand (Niederterrasse)
Diluvialer Löss u. Lehm
Hochterrasse
Tertiär, Obermiocän (Dinotheriumsand u. Flinz
Jura-Überdeckung
Plattenkalk
Grobbankiger Plattenkalk
Marmorkalk
Frankendolomit
Schwefelquellen.

Tafel VI.

sich eine weite Alluvialebene zwischen Jura und dem geschlossenen Tertiärland aus. Von Neustadt ab dringt der Fluss in das jurassische Terrain ein, zuerst mit nicht gerader schmaler Talfurche in die leicht zu bezwingenden Plattenkalke eingetieft, um weiter nordwärts, das Hindernis der massigen Felsenkalke durchbrechend, die bekannte Weltenburger Enge zu bilden.

Abgesehen von den weit verbreiteten sandigen Ablagerungen sind die jungdiluvialen Absätze bei Neustadt und am Talrande der Abens bei Siegenburg besonders ausgeschieden worden, etwas ältere diluviale Schotter stellen die Terrassen bei Thaldorf und südwestlich von Post Saal vor: im übrigen wurde in der breiten Tiefffläche der Donau westlich vom Dürrnbucher Forst, sowie südlich und westlich von Kelheim-winzer keine weitere Gliederung in den jüngsten Gebilden versucht und diese der Vereinfachung des geologischen Gesammtbildes halber mit dem Alluvium vereinigt. Bemerkenswert ist die grosse Ausdehnung von jungpleistocänem Sand, namentlich im Gebiete nördlich und nordöstlich von Abensberg; häufig treten typische Dünenformen auf, so besonders südlich von Abensberg, westlich von Siegenburg am Rande und auch innerhalb des Dürrnbucher Forstes.

Der Jura ist nur in seinen obersten Abteilungen vorhanden. Die hier in Betracht kommenden Stufen sind in der Farbenerklärung auf der Karte angegeben. Auf eine genauere Beschreibung der einzelnen Formationsglieder des Jura sowohl wie der übrigen geologischen Systeme soll nicht näher eingegangen werden. Die wichtigeren Aufschlüsse im Jurakalk der Umgebung von Abensberg habe ich schon in meiner Schrift Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau, 1875 S. 23 kurz zu schildern versucht; darin ist auch das Profil des Offenstetter Steinbruchs, dessen Position in die Marmorkalkpartie unseres Kärtchens nördlich von See bei Abensberg fällt, vorgeführt. Weitere Einzelheiten über diesen Steinbruch, namentlich in wirtschaftlicher Beziehung findet man bei Götz vor (Geographisch-historisches Handbuch von Bayern, 1. Band 1895, S. 563). Was die Bildung der oben erwähnten Donauschlucht bei Weltenburg betrifft, so hat sich neuerdings Schwertschlager in seiner verdienstvollen Studie „Altmühltal und Altmühlgebirge" (Eichstätt 1905, S. 81 und 92) kurz darüber geäussert.

Erwähnenswert dürfte sein, dass im Gebiete unseres Kärtchens, sowie auch im angrenzenden Gelände einige Schwefelquellen zu Tage treten. Das Abensberger Wasser wurde schon im 15. Jahrhundert als heilsam befunden. Neuerdings ist die Mineralquelle von Gögging, dem alten Römerbad, bei Neustadt a. D. wieder sehr in Ruf gekommen. Auch von Marching unfern Neustadt wird eine Schwefelquelle angegeben. Schon ausserhalb des Rahmens unseres Kärtchens, jedoch an einer hart am Blattrand gelegenen Stelle, befindet sich die Schwefelquelle von Sippenau unweit Ober-Fecking südöstlich von Kelheim. Bis Sippenau dehnen sich nach Südwesten hin die Ablagerungen der Regensburger Kreideformation aus. Zwischen Kelheim und Regensburg liegt das seit Mitte des 13. Jahrhunderts bekannte Wildbad Abbach, das eine erdig-salinische Schwefelquelle besitzt; im Jahre 1592 wurde ihr Wasser mit Erfolg von Kaiser Karl V. gegen gichtisches Leiden gebraucht.

Den Schwefelwasserstoffgehalt der genannten Wasser leitet man von dem Vorkommen von Schwefelkies in den Braunkohleneinlagerungen der Tertiärschichten ab, die in der ganzen Gegend als Decke der Jura- oder auch Kreideablagerungen eine grosse Verbreitung haben.

# Eine fossile „Holzblume."

Von **H. Engelhardt**-Dresden.

Mit Tafel VII.

Durch die Güte des Herrn Hofrats Dr. Brunhuber in Regensburg kam mir ein Stück böhmischer Braunkohle vom Johann-Schacht bei Station Bruch zu, das gleich beim ersten Anblicke meine ganze Aufmerksamkeit erregte; hatte sich mir doch nie Gelegenheit geboten, eine gleiche oder ähnliche fossile Bildung auf Exkursionen und in Sammlungen oder wenigstens in Abbildungen kennen zu lernen. Musste auch der Gedanke, ein Kunstwerk vor sich zu sehen, augenblicklich schwinden, wenn man die schwarze Glanzkohle, in welche das Stück umgewandelt war, erblickte, so konnte doch anfangs der Gedanke, dass man es vielleicht mit in der Aufrollung begriffenen Wedeln eines Farn zu tun habe, Platz greifen. Doch das völlige Fehlen von Spreublättern, wie von Gefässandeutungen, sowie die unverhältnismässige Stärke der vermeintlichen Fiederringel, welche nach der Spitze zu an Dicke zunimmt, neben den ungemein breiten Flächen der etwa als Stiel zu deutenden Partieen liessen den Gedanken nicht weiter spinnen. Wohl aber mussten jetzt weltliche ähnliche Bildungen, welche in Mittelamerika unter dem Namen Rose de Madeira, in Mexiko unter Rose de Palo bekannt sind, zur Vergleichung herangezogen werden.

Diese stellen nichts anderes dar, als Wucherungen, welche sich nach dem Keimen von Samen gewisser Loranthaceen auf den Aesten von Leguminosenbäumen bilden. Nachdem sich eine Haftscheibe und darnach aus ihr eine in das Innere der Zweige führende und da die Nahrung aufnehmende und nach oben führende Wurzel gebildet, fängt erstere an, mehr in die Dicke zu wachsen, als der über ihr befindliche Teil des Schmarotzers und vergrössert ihre Peripherie zusehends, sich dabei in Falten legend, welche an ihrem Ende Blättern ähnliche Bildungen zeigen. Ist der Parasit gestorben und abgefallen, so bleibt die beschriebene Bildung in Form eines Bechers an den Nährzweigen zurück.

Einen Teil eines solchen stellt unser fossiles Stück dar, das insofern von Wichtigkeit ist, als ein derartiges meines Wissens zum ersten Male gefunden worden ist und beweist,

dass der Prozess, der sich heutigen Tages in den warmen Teilen Amerikas an Loranthaceen vor der Menschen Augen abspielt, bereits in der Tertiärzeit und da in weiterer Verbreitung sich abgewickelt hat. Es zeigt uns einen Teil des Bechers, aus zusammenhängender Holzmasse bestehend, die Fältelung desselben und blattartig zusammengerollte Peripherieteile, welche von einander getrennt sich erweisen.

Es bleibt freilich zu beantworten, ob in der Vorzeit bereits Loranthaceen existiert. Ein Blick in die weitverzweigte Litteratur lässt uns erkennen, dass eine grössere Anzahl fossiler Blätter als zu ihnen gehörig gedeutet worden sind. Mag auch bei manchen die Bestimmung wegen der unvollständigen Erhaltung der überkommenen Reste beanstandet werden, so steht doch bei anderen (z. B. Patzea-Arten, Viscophyleum Morloti Ung. sp. u. a.) die Stellung in dieser Familie fest. Für das Tertiär ist also ihr Vorkommen nachgewiesen und wäre es nicht, so genügte unser Rest, es anzunehmen, ähnlich, wie man von erhaltenen vorweltlichen Tieren auf ihre nicht erhaltenen Nährpflanzen zu schliessen berechtigt ist. Dass unser Stück auf einer Art der tertiären Legominosen, deren eine grössere Anzahl nachgewiesen werden konnte, entstanden, bleibt solange nur Vermutung, bis wir eiu anderes mit dem Holze einer solchen verwachsen gefunden haben.

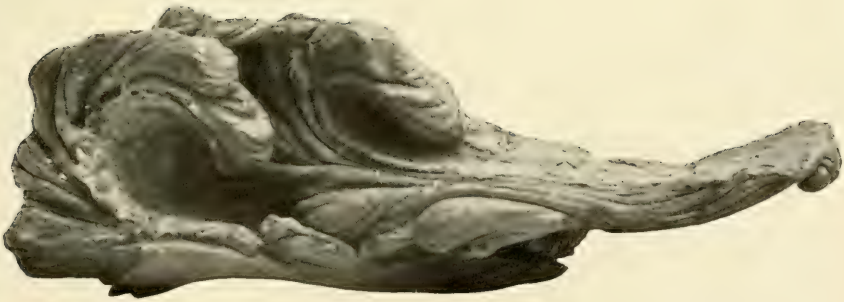
Schade, dass wir nur die äussere Gestalt zu betrachten imstande sind, dass uns nicht vergönnt ist, den inneren Bau wegen der Sprödigkeit und Härte des Materiales zu ergründen.

Wie mancher Rest aus der Vorzeit, welcher der Wissenschaft hätte dienen können, weiteren Blick in das Leben der Vergangenheit zu tun, mag uns durch die Unachtsamkeit der Menschen entzogen sein. Dank dem offenen Auge, das uns dieses Stück rettete.

*Fig. 1.*

*Fig. 2.*

*Fig. 3.*



Fossile Holzblume.

Fig. 1 von oben, Fig. 2 u. 3 von der Seite.

Der

# KOCHEL-SEE.

Limnologische Studie

## Ein Beitrag zur Bayrischen Landeskunde

von

GEORG BREU, München.

## Tafel VIII.

nach Reschreiter.

Durch Güte von der Deutschen Alpenzeitung, wofür wärmster Dank.

# Vorwort.

Der Verfasser rechnet es zu seiner Pflicht, seinen Lehrern, Herrn Professor **Dr. Sigmund Günther, Dr. Wilhelm Götz, Dr. A. Rothpletz** in München, sowie Herrn Geheimrat **Dr. Theobald Fischer** in Marburg, die ihn bei der vorliegenden Arbeit wesentlich unterstützten, den besten Dank auszusprechen.

**G. Breu.**

# Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.
Der Kochelsee in der Litteratur.
Lage und jetzige Grösse.
Tiefenlotungen.
Beschreibung des Apparates.
Lotungsvorgang.
Vergleichungsprofile.
Bodenrelief.
Entstehung des Kochelsees.
Geologisches.
Beweise für seine tektonische Entstehung.
Temperaturverhältnisse.
Eisverhältnisse.
Farbe.
Durchsichtigkeit.
Hydrochemische Untersuchungen des Kochelsees.
Moor- und Torfbildungen an den Ufern des Kochelsees.
Nischen. Strandlinien und Deltas am Kochelsee.
Die Entstehung der Schwefelquellen im Bereiche des Kochelsees. — Seiches
Der „ehemalige" Kochelsee.
Loisach-Korrektion.
Beziehungen des Kochelsees zum benachbarten Walchensee.
Siedelungsverhältnisse.
Das Klima am Kochelsee.
Rückblick.
Litteraturnachweise.

---

# Einleitung.

Jener herrliche Seenkranz, der sich unmittelbar im Süden und Norden unseren Alpen angliedert, übte mit seinem geheimnisvollen Zauber nicht nur einen eigenartigen Reiz auf den fern vom nervenzerrüttenden Getöse der Grossstadt weilenden und sich nach Ruhe sehnenden Städter aus, sondern zog mit aller Gewalt auch den vom eifrigen Wissensdrange beseelten Forscher zur Ergründung seiner tieferen Geheimnisse, namentlich über sein Werden und Vergehen, sein inneres Leben und Treiben, an.

Alle Nationen, zu deren Landschaftsschmucke jene Gewässer gehören, folgten in neuerer Zeit emsig dieser bezaubernden Stimme, und Italiener wie Oesterreicher, Bayern wie Schweizer, teilten sich in dieses ebenso wichtige wie interessante Unternehmen.

Wir wollen nicht alle die Männer anführen, welche sich im Auslande mit diesen limnologischen Studien beschäftigten, — es würde über den Rahmen unserer Arbeit weit hinausgreifen, — nur erwähnen möchten wir kurz, dass A. Geistbeck[1]) Bayberger[2]) und W. Ule[3]) sich um die Seenkunde unseres Vaterlandes grosse Verdienste erworben haben.

[1]) A. Geistbeck, die Seen der deutschen Alpen. Leipzig 1885.

[2]) Bayberger, Der Chiemsee, Mitteilungen des Vereins für Erdkunde. Leipzig 1889.

[3]) W. Ule, Der Würmsee in Oberbayern. Leipzig 1901.

Starnbergersee wie Chiemsee sind bereits der Gegenstand einer beachtenswerten Bearbeitung geworden, und in jüngster Zeit beschäftigte sich Ule wieder mit einer eingehenden Untersuchung des dem Würmsee benachbarten Ammersees.[1])

Es wäre gewiss für die Wissenschaft von hohem Grade wertvoll gewesen, wenn man auch dem Kochelsee grösseres Interesse entgegengebracht hätte, namentlich schon deswegen, weil er mehr im Gebirge selbst schlummert, während alle übrigen Seen unserer schwäbisch-bayerischen Hochebene im Vorlande gelegen sind.

Diese Lücke in der bayerischen Seeforschung auszufüllen, soll auf vielseitige Anregung hin die Aufgabe des Verfassers sein.

[1]) Diese Arbeit wird in den Mitteilungen der Münchner geographischen Gesellschaft erscheinen. (Heft 4 1906.)

# Der Kochelsee in der Litteratur.

## A. Kartographie.

Die bildlichen Darstellungen unseres Erdkörpers waren bis zum Anbeginne des 16. Jahrhunderts grösstenteils Erdgloben oder Weltkarten; dagegen treffen wir in äusserst seltenen Fällen landeskundliche Aufzeichnungen Erst die eingehenden historischen Arbeiten der Humanisten wirkten umwälzend und fördernd auf dieses Gebiet ein, da man auch der detaillierten Darstellung der Einzelgebiete mehr Aufmerksamkeit schenkte.[1])

So entstand wenigstens die Basis zu einer Topographie, welche heute noch nicht, so wichtige Fortschritte sie auch zu verzeichnen vermag, ihren Höhepunkt erreicht hat. Dass es hierin in Bayern nicht besser bestellt ist, als in anderen Ländern, zeigt unsere einheimische Kartographie zur Genüge; immerhin weisst sie gerade in der topographischen Darstellung viel erfreulichere Züge auf, als in manch anderen Gebieten.

Genauen Aufschluss über die historische Entwicklung der bayerischen Kartenkunde finden wir in einer Abhandlung von H. Lutz „Zur Geschichte der Kartographie in Bayern."[2]) Uns beschäftigt hier selbstverständlich nur die kartographische Darstellung des Kochelsees, die, so einfach dieses Wasserbecken auch in seinen Formen ist, die abweichendsten Gestalten desselben oft zur Abbildung brachte.

Nach unseren Untersuchungen war es wohl Aventin[3]) gewesen, der uns zuerst mit seinem Stifte die äussere Gestalt des Kochelsees kartographisch wiedergab, freilich in den einfachsten Zügen, die nur auf Erkundigungen beruhen konnten.

Entschieden genauer ist die Form des in Rede stehenden Sees von Philipp Appian[4]) gegeben, wahrscheinlich schon

[1]) Lutz, Zur Geschichte der Kartographie in Bayern (Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in München 1887.)

[2]) Ebenda.

[3]) Aventin-Karte (Neu herausgegeben von E. Oberhummer als Beilage zu den Jahresberichten der geographischen Gesellschaft München).

[4]) Appian, Vierundzwanzig bayerische Landestafeln, Augsburg 1886.

auf wissenschaftlicher Vermessung fussend, da sämtliche Landestafeln jenes grossen Mathematikers, namentlich die hydrographischen Objekte, nachweislich auf geodätischer Beobachtung beruhen.

In allen anderen Kartenwerken, bis auf Adrian von Riedl, seien sie von den Augsburger oder Nürnberger Meistern hervorgebracht, erscheint uns dieser See, soferne er Berücksichtigung erlangte, nur als Kopie Appians, ein Beweis wohl dafür, dass sich diese Zwischenzeit mit einer eingehenden Darstellung dieses Terrains nicht beschäftigte. Geradezu als unverbleibliches Verdienst Riedels[1]) muss es angesehen werden, wenn dieser Schöpfer der modernen bayerischen Kartographie auch dem Kochelsee eine genaue Vermessung zukommen liess. Ohne Zweifel hatte dieses Becken dann die Form, wie sie Riedl angab, und wenn dieselbe mit der heutigen in manchen Details nicht mehr übereinstimmt, so liegt dies eben in der Natur der Dinge, wie wir etwas später erfahren werden, denn auch der Kochelsee muss jenem Gesetze gehorchen, wie alle seine übrigen Brüder: „er ist eine ephemere Erscheinung in der Landschaft."

Nach diesem Erfahrungssatze kann es uns also nicht Wunder nehmen, wenn auch die späteren bayerischen Generalstabskarten in den Einzelheiten den See oft anders darstellen wie die jetzige. Namentlich den sogenannten Rohrsee zeigt die heutige Karte bedeutend reduziert, ein Zeichen, wie rapid gerade dieser See den Gang alles Irdischen geht.

Doch wie eben erwähnt, kommen wir auf die Vermoorung und auf das Verschwinden dieses Wasserbeckens in einem anderen Kapitel zu sprechen; hier möchten wir nur noch erwähnen, dass wir bei unserer Arbeit stets nur die neue Generalstabskarte als Grundlage benützten. Als geologische Karte diente uns die grosse Gümbel'sche Karte, die einzige, welche über dieses Gebiet vorhanden ist.

[1]) Riedl Adrian, Reise-Atlas von Bayern 1796

## B. Bibliographie.

Eine eingehende Betrachtung des Kochelsees von Seite der Naturforscher konnte der Verfasser in der Litteratur nicht finden. Nur die Frage nach seiner Entstehung wurde hie

und da berührt, wie z. B. von v. Gümbel, Flurl, v. Schafhäutl, Penck, Götz, A. Geistbeck usw., andere Momente, wie seine Tiefenverhältnisse, seine chemische Zusammensetzung, seine Farbe u dergl. wurden zwar etwas eingehender betrachtet, aber immerhin für unsere Zwecke nicht hinreichend genug, so beachtenswert auch manche Arbeiten davon sind.

Da wir auf all' diese Untersuchungen in den Spezialabschnitten unserer Arbeit noch zurückkommen werden, so halten wir es für angezeigt, von der Aufzählung all' jener Forscher und Werke, die mit dem in Rede stehenden See in Beziehung stehen, absehen zu wollen, um Wiederholungen vorzubeugen.

Die Dürftigkeit der Litteratur — um es gleich hier hervorzuheben — erschwerte natürlich in hohem Grade unsere Forschung, zumal ja der Kochelsee ohne Zweifel in mancher Hinsicht zu den kompliziertesten Seebecken nicht blos Bayerns, sondern überhaupt der Alpen gehört. Das Verdienst, diese ebenso schwierige, wie wichtige Frage grösstenteils durch eigene Untersuchungen der Lösung näher geführt zu haben, dürfte dem Verfasser deshalb nicht versagt werden können.

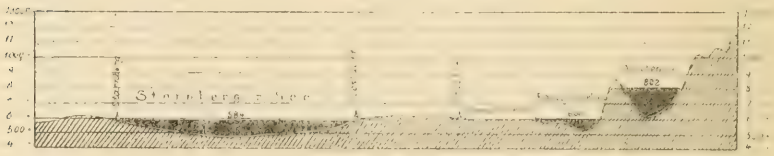
## Lage und jetzige Grösse.

Der Kochelsee gehört sowohl orographisch als geologisch zu den Alpenseen; orographisch, da er auf drei Seiten, im Osten, Süden und Westen von den Alpenbergen begrenzt, geologisch, da seine Entstehung eng mit der geologischen Geschichte der Alpen verknüpft ist.

Er zerfällt in zwei Teile: in den eigentlichen See im Süden, der, die Schlehdorferbucht abgerechnet, ein von SW nach NE gerichtetes Rechteck bildet, wovon die SW-NE Längsseiten 3 km, die SE-NW Breitseiten etwa 2 km lang sind; dann in den Rohrsee, nach NE gerichtet, 3 km lang und 1 km breit. Letzterer ist jetzt vermoort.

Der Spiegel des Sees liegt in einer Höhe von 600,1 m, 16 m höher als der des benachbarten Würmsees.

Die mittlere Höhe seiner Umrahmung macht etwa 650 m aus. Sein Umfang beträgt nach unseren planimetrischen Messungen 6,08 km. Der See ist insellos.



# Tiefenlotungen.

Ueber den wissenschaftlichen Wert derselben ist man bereits längst im klaren, und es mag hier nur angedeutet werden, dass nicht genug Tiefenlotungen gemacht werden können. Die Behauptung, dass sich Seebeckenprofile zu einander verhalten wie ein Ei zum andern, kann nicht mehr aufrecht erhalten werden, wie die neueren Untersuchungen bei Alpenseen bezeugten.

Abgesehen von dem grossen wissenschaftlichen Interesse, das zahlreiche Sondierungen bieten, kommt noch ein praktisches Moment seit wenigen Jahren zur Oberfläche: Das ist der grosse Wert dieser Messungen für den modernen Segelsport, der sich überall in den grösseren Alpenseen einer ausgedehnten Beliebtheit erfreut. Die Nachfrage über solche Tiefenkarten in unseren Buchhandlungen kann geradezu enorm genannt werden und man kann mit Fug und Recht sagen: dass das Verlangen hier grösser ist als das Angebot. Aus diesem Grunde — wohl ein Verdienst für die Wissenschaft, dass sie auch das praktische Interesse im Auge hat — und dann aus der oben erwähnten wissenschaftlichen Ursache, unternahmen wir trotz der grossen finanziellen Opfer, die uns diese Tätigkeit verursachte, eine eingehende Durch-

lotung des Kochelsees, der zwar schon von A. Geistbeck[1] nach dieser Hinsicht Berücksichtigung fand, allein immerhin zahlreicher Lotungen noch bedurfte. Dass wir von einer Nachprüfung der Geistbeck'schen Lotungen abstehen konnten, ist bei der bewährten Exaktheit seiner Arbeiten und bei der Bedeutung dieses Forschers selbstverständlich. Wir hielten es daher für angezeigt, durch Sondierungen an anderen Seestellen das Geistbeck'sche Unternehmen zu vervollständigen. Zwar ergaben sich — um das gleich hier zu erwähnen — keine wichtigeren Resultate für die Wissenschaft als die von Geistbeck, immerhin sind sie wert, der Veröffentlichung übergeben zu werden.

Bevor wir uns über das Relief des ausgeloteten Sees verbreiten, finden wir es für nötig, einige allgemeine Bemerkungen über unsere eigenen Messungen, sowie über die Methode derselben und unseren selbst konstruierten Lotapparat vorauszuschicken. Die Auslotung des Seebeckens begann im Herbste 1904 und wurde im Sommer 1905 beendet. Im ganzen sind ungefähr 150 Lotungen gemacht worden. Die anruhende Karte mit Isobathenkurven zu je 50 Ruderschlägen = 70 Meter verticalen Abstand gibt selbstredend nur ein ganz allgemeines Bild von den Tiefenverhältnissen unseres Wasserbeckens. Hauptzweck unserer Lotungen war eine möglichst genaue Eruirung der Bodenverhältnisse des Kochelsees. Behufs dieser Ermittlung sondierten wir analog Geistbeck Quer- und Längenprofile durch den See, jedoch, wie bereits gesagt, in anderer Richtung. Zuerst wurde die Fahrrichtung auf der Karte bestimmt, alsdann geeignete Fixierpunkte am See gewählt, sowie deren Lage vermittelst eines Sextanten durch Peilung nach den auf der Karte notirten Punkten festgelegt[2]). Dem Sextanten haben wir vor der Bussole, welche Ule am Würmsee benutzte, den Vorzug gegeben.

[1]) A. Geistbeck, Die Seen der deutschen Alpen, Leipzig 1885.

[2]) Man könnte sich auch der „pothenot'schen Aufgabe" bedienen.

# Beschreibung des Apparates.

Was unseren Lotapparat[1]) betrifft, so erwies sich derselbe äusserst praktisch und handlich. In Nachstehendem wollen wir in ganz kurzen Zügen einige schriftliche Angaben hierüber folgen lassen.

Auf einer horizontalen, grossen eisernen Kurbel, eine Art Wellenrad, wurde der 100 Meter lange Kupferdraht (2 mm Dicke) aufgewickelt, der zum Loten diente. Wir wählten absichtlich Kupferdraht, weil eine Leinenschnur uns infolge ihrer leichten Ablenkbarkeit sich als untunlich erwies. Wohl wären zwar bei ruhigem Wetter auch durch ein Seil keine grossen Abweichungen zu erwarten gewesen, allein bei stürmischen Wetter hätte letztere Operation doch nicht die genauen Resultate geliefert, die sich durch den Kupferdraht ergaben. Namentlich in Hinsicht auf die Geistbeck'schen Lotungen schon hielten wir eine Sondierung mit Draht für angezeigt, damit allenfallsige Abweichungen nicht zu falschen Schlüssen geführt hätten.

Durch eine praktisch angefertigte eiserne Kurbelstange konnte nun der Draht nach den mechanischen Gesetzen der Kraftersparung auf- und abgerollt werden, was sich fast mühelos vollzog. Um noch mehr Kraft zu ersparen, wurde der Apparat so angelegt, dass der Kupferdraht mittelst eines Regulierrädchens über ein grosses, senkrechtstehendes eisernes Wellenrad geleitet wurde, um von hier aus durch ein zweites Regulierrädchen an der Spitze des Kahnes, beschwert mit einem 10pfündigen nach oben verjüngten Gewichte, in die Tiefe zu dringen. Das Gewicht hatte nebenbei die Aufgabe noch zu erfüllen, Grundproben aus der Tiefe zu schaffen, wozu am Boden desselben eine mit Talg bestrichene Höhlung angebracht wurde. Das Kupferlot war durch bezifferte

[1]) Auf meine Instruktion von der Firma J. M. Göggelmann sen. München hergestellt.

Neusilberplättchen in Meter gemarkt und erlaubte so eine direkte Abstandsmessung, indem die vom Lot erreichte Tiefe einfach abgelesen werden konnte.

## Lotungsvorgang.

Bei diesen Tiefenuntersuchungen wurden wir von einem eigens hiezu gemieteten Schiffer unterstützt, der jedesmal derselbe war[1]) um, da wir die Entfernungen der Lotungspunkte nach Ruderschlägen bestimmten, möglichst genaue Resultate auch nach dieser Richtung hin zu erhalten. Anfangs sondierten wir von je 10 zu 10 Meter, liessen jedoch von diesem Vorhaben ab, als wir bemerkten, dass das Relief des Sees ein ziemlich gleichmässiges war. Entfernungspunkte von 50 bis 50 Meter wurden uns deshalb richtschnurgebend und bildeten auch die Grundlage zu unserer Tiefenkarte.

Die Lotungen wurden nur bei möglichst gutem Wetter und ruhigem See gemacht, doch musste zweimal, als uns der Sturm bei der Arbeit überraschte, die Tätigkeit ausgesetzt werden. (Siehe Tiefenkarte!) Dass unsere Lotungen nach diesen Ausführungen der Gründlichkeit nicht entbehren dürften, geht wohl zur Genüge hervor. Auch die grosse Anzahl derselben besagt, dass weder Mühe noch finanzielle Opfer gescheut wurden, um ein klares Bild von den Tiefen des Kochelsees zu erhalten, wohl zum Nutzen und Frommen der Wissenschaft.

[1]) Auch wurde immer mit ein- und demselben Kahne gefahren.

## Vergleichungsprofile.

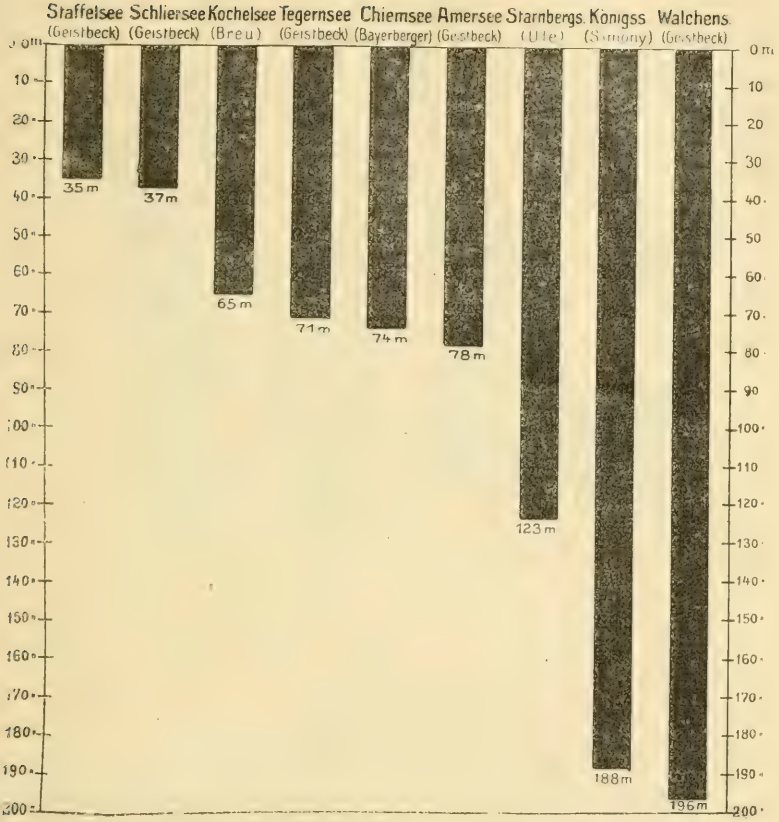
In Profil I haben wir die grösste Tiefe des Kochelsees nach der Meinung verschiedener Forscher graphisch wiedergegeben. Wir sagen absichtlich „Meinung“, denn einzelne von

ihnen, wie z. B. v. Gümbel, haben den See sicherlich nicht gemessen, sondern ihre Zahlen beruhen wohl auf Erkundigungen bei Schiffern oder sind direkt von anderen Forschern ohne Quellenangabe übernommen worden

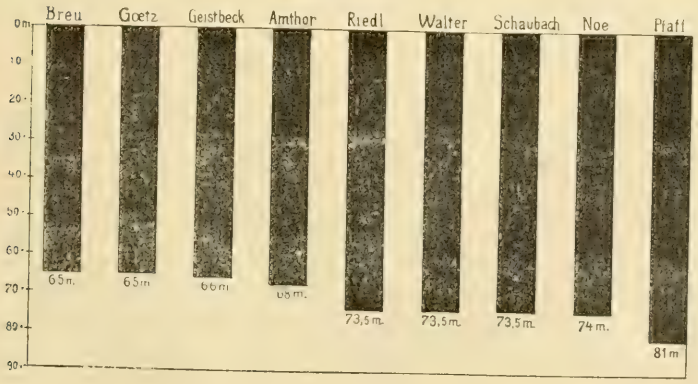
Ueberhaupt glauben wir nicht, dass die alten Tiefen von 82 Meter auf Messungen beruhen, denn die Möglichkeit ist ausgeschlossen, dass in einem solch kurzen Zeitraum, der hier in Betracht kommt, sich der Boden des Sees so bedeutend erhöht hätte (von 82 m auf 65 m!) Noch auffallender berührt uns aber die Tatsache, dass Geistbeck und Ule in ihren Arbeiten die Tiefe des Sees nach Steinhauser mit 232 Meter zitieren! Ohne Zweifel sind hier Fuss gemeint.

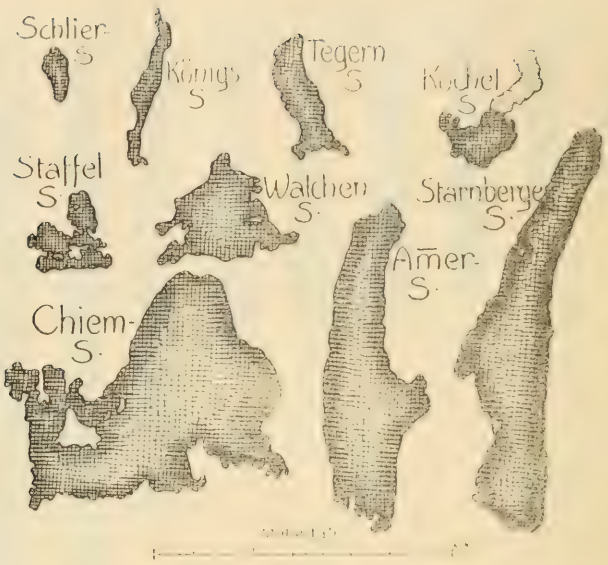
Profil II zeigt uns die wirkliche grösste Tiefe des Kochelsees, verglichen mit denjenigen anderer bedeutender Seen Südbayerns. Wir hatten dabei jene Tiefenangaben zu Grunde gelegt, die auf exakte Messungen beruhen, um dem Ganzen ein getreues Bild zu geben. Wenn wir hiebei am meisten auf die Geistbeck'schen Untersuchungen zurückkommen mussten, so hat dies seinen Grund darin, dass wohl dieser Forscher am gründlichsten von den früheren den See untersuchte.

Profil III zeigt uns endlich den Flächeninhalt und die Umrisse des Kochelsees, verglichen gleichfalls mit anderen südbayerischen Seen. In den meisten Lehrbüchern für die Geographie (z B. Geistbecks Landeskunde von Bayern) wird das Verhältnis der Grösse von Seen zu einander in Quadraten angegeben, was ja auch nicht zu verwerfen ist, allein unsere graphische Darstellung dürfte entschieden übersichtlicher und klarer sein, abgesehen davon, dass sie noch einen anderen Zweck erfüllt, nämlich die Seen auch in ihrer äusseren Gestaltung zur Geltung zu bringen. Während man bei der Geistbeck'schen-Formel nur ein Quadrat vor sich hat, also nicht weiss, ob der betreffende See länger als breit ist, oder ob er Inseln enthält oder nicht u. s. f., zeigt dagegen unsere Darstellung den See in seiner wirklichen Gestalt, nur en miniature. Näher über unsere Darstellung sich auszulassen, halten wir nicht für nötig. Wir hoffen nur, dass eine solche ihres grossen Wertes und Vorteiles wegen in der Litteratur sich bald einbürgert.


Staffelsee (Geistbeck)
Schliersee (Geistbeck)
Kochelsee (Breu)
Tegernsee (Geistbeck)
Chiemsee (Bayerberger)
Amersee (Geistbeck)
Starnbergs. (Ule)
Königss (Simony)
Walchens. (Geistbeck)
35 m
37 m
65 m
71 m
74 m
78 m
123 m
188 m
196 m

## Kochelsee.


Breu
Goetz
Geistbeck
Amthor
Riedl
Walter
Schaubach
Noe
Pfaff
65 m.
65 m
66 m
68 m.
73,5 m.
73,5 m.
73,5 m.
74 m.
81 m




# Bodenreliet.

Die in den Bereich unserer Betrachtung fallende Bodengestaltung des heutigen Kochelsees zerfällt in zwei wesentlich sich unterscheidende Teile: einmal in das Gebiet einer im Süden von Ost nach West sich erstreckenden Rinne oder Senke, dann in eine den ganzen Norden einnehmende unterseeische Ebene, das Gebiet der sogenannten Vermoorungszone. Im Grossen und Ganzen stimmt wohl unser Relief auch mit dem Geistbeck'schen überein, nur hat die nördliche Vermoorungszone auf Kosten der südlichen Senke ein grösseres Areal angenommen. Man sieht hier deutlich, dass die Vermoorungsagentien viel gewaltiger arbeiten, als die auftragenden Kräfte am Südende, wohl eine Folge auch ihrer permanenten Tätigkeit, während im Süden nur bei Hochwasser nennenswertes Material in die Tiefe des Sees getragen wird. Wohl würde es noch viele tausend Jahre dauern, wenn der See nur durch Akkumulation der wenigen Gebirgsbäche, die in ihn münden, auf den Aussterbeetat gesetzt werden würde,

allein die von Norden kommende Vermoorungskraft verdrängt die Rinne im Süden zusehends; dort im nördlichen Teile ist auch das allmähliche Ansteigen der Senke aus unserer Tiefenkarte zu ersehen. Nur allmählich kommt man von 0,5 m auf 65,0 m, was immerhin einem Wanderer, der vom Fusse des Steines gegen Norden käme, auffallen würde. Steil dagegen wäre der Anstieg im Westen, Süden und Osten ungefähr so, wie an der Kesselbergstrasse. Freilich wird den See das Schicksal noch treffen, dass auch seine Wasser verschwinden, doch wird auf Jahrtausende hinaus ohne Zweifel ein kleiner See übrig bleiben, der in der Richtung von O nach W sich am Fusse der Nase hinzieht. Wir sagen auf Jahrtausende, denn die Niederschläge in diesem Gebiete sind ziemlich gross und bewirken eine bedeutende Wasseransammlung. Allerdings kann die menschliche Hand den Vernichtungsprozess beschleunigen oder hemmen, ein Faktor, mit dem man heutzutage rechnen muss, da er am meisten das Bild der Landschaft verändert.

Betrachten wir unser Relief im Detail, so fallen uns einige Merkwürdigkeiten auf. Die Isobathen verlaufen im Osten und im Süden so ziemlich parallel, im Westen dagegen, der Schlehdorfer Bucht zu, nehmen sie verschiedene Richtung an.

Die Isobathe 10 folgt hier fast genau den Umrissformen der Bucht, die anderen dagegen meiden letztere. Nur eine kleine Tiefenlinie von 20 Meter biegt dem Ausgange der alten Loisachmündung zu, wohl die tiefste Stelle am Nordufer des Sees.

Interessant ist auch die ovalverlaufende Isobathe 60. Sie umschliesst eine 2 Kilometer lange Rinne, die gegen Westen etwas gebogen ist. Ob diese Rinne ein Auslaugungsstück des nahegelegenen Gypsbruches oder ob sie eine Erdspalte ist, kann nicht exakt bewiesen werden. Das ist sicher, dass unten am Boden der Senke kein Gyps mehr vorhanden ist, denn meine zahlreichen Grundproben, die ich mit Absicht hier machte, lieferten keinerlei Anhaltspunkte hiefür. Ob wir es nun mit einer Erdspalte zu tun haben, werden wir im folgenden Kapitel nähere Aufschlüsse bringen, weshalb wir vorerst von einer weiteren Erörterung absehen.

Dass wir in der sogenannten Vermoorungszone von der Herstellung einiger Isobathen Abstand nahmen, ist bei der überaus geringen Tiefe des Sees selbstverständlich. Isobathen unter 10 sind hier geradezu untunlich.

## Profil IA.

Fahrt vom Ufer des Steins gegen den Gipsbruch.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 23,0 | wenig Sand | Alle 10 Ruderschläge gelotet. — Himmel bewölkt. — Leichte Dünung. |
| 2 | 29,0 | „ „ | |
| 3 | 34,0 | „ „ | |
| 4 | 30,0 | „ „ | |
| **5** | 34,0 | Eindrücke | |
| 6 | 47,0 | „ | |
| 7 | 49,0 | wenig Sand | |
| 8 | 51,0 | — | leichter NS-Wind. |
| 9 | 53,0 | | |
| **10** | 55,0 | leichte Eindrücke | |
| 11 | 55,0 | — | |
| 12 | 59,0 | — | |
| 13 | 62,0 | — | |
| 14 | 62,5 | — | |
| **15** | 62,5 | — | starker NS-Wind. |
| 16 | 63,5 | — | |
| 17 | 63,0 | — | |
| 18 | 62,0 | Eindrücke | |
| 19 | 64,0 | — | Föhn! Lotung musste abgebrochen werden. |
| **20** | 64,0 | — | |

## Profil IB.

Fahrt von der Uferstelle des Gipsbruches nach dem Stein

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,60 | wenig Sand | leichte Dünung. — Himmel |
| 2 | 0,80 | Schlamm | bewölkt. — Alle 10 Ruder- |
| 3 | 2,5 | — | schläge gelotet. — Son- |
| 4 | 7,0 | — | dierung erfolgte 2 Stunden |
| 5 | 17,0 | wenig Sand | später auf Profil I A. |
| 6 | 31,0 | Eindrücke | |
| 7 | 46,0 | — | |
| 8 | 49,0 | — | |
| 9 | 51,0 | — | leichter NS-Wind |
| 10 | 52,0 | Eindrücke | |
| 11 | 52,5 | — | |
| 12 | 55,0 | — | |
| 13 | 56,0 | — | |
| 14 | 55,5 | — | |
| 15 | 56,5 | — | |
| 16 | 59,0 | — | |
| 17 | 58,0 | Eindrücke | |
| 18 | 61,0 | — | starker NS-Wind |
| 19 | 64,0 | | |
| 20 | 63,5 | — | |
| 21 | 64,0 | | |
| 22 | 64,0 | | |
| 23 | 64,0 | — | |
| 24 | 64,5 | — | Föhn! Lotung musste aber- |
| 25 | 64,5 | — | mals abgebrochen werden. |

## Profil II.

Abfahrt grauer Bär — Richtung Unterau.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| | 15,0 | viel Sand | ruhiger See. — Vom Ufer |
| | 23,5 | „ „ | weg alle 10 Ruderschläge, |
| | 27,0 | wenig Sand | bis zur Tiefe von etwa |
| | 27,0 | Schlick | 30 Meter, gelotet; weiteres |
| 1 | 27,8 | „ | alle 50 Ruderschläge. |
| 2 | 50,5 | Eindrücke | Himmel bewölkt. |
| 3 | 52,8 | — | |
| 4 | 14,5 | wenig Sand | |
| 5 | 10,6 | „ „ | leichter W.-Wind |
| 6 | 10,3 | — | |
| 7 | 14,3 | — | |
| 8 | 9,8 | wenig Sand | Regen. |
| 9 | 2,5 | Schlamm | |
| 10 | 1,2 | „ | |
| 11 | 0,5 | „ | |
| 12 | 0,2 | feiner sandiger Grund | |

## Profil III.

Fahrt von der Einbuchtung (b) bei Kochel zum gegenüberliegenden Ufer.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 3,0 | Schlamm | ruhiger See. — Sonnen- |
| 2 | 3,0 | Schlamm | schein. — Alle 50 Ruder- |
| 3 | 2,0 | Sand und Schlamm | schläge gelotet. |
| 4 | 3,0 | „ „ „ | |
| 5 | 1,5 | viel Sand | |
| 6 | 0,85 | Schlamm | |
| 7 | 0,50 | Schlamm | |

## Profil IV.

Fahrt von der Einbuchtung (a) des Rohrsees gegen die Säge.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,20 | Schlamm | ruhiger See. — Sonnenschein. — Alle 50 Ruderschläge gelotet. |
| 2 | 0,70 | „ | |
| 3 | 2,50 | „ | |
| 4 | 27,0 | wenig Sand | |
| 5 | 32,0 | — | |
| 6 | 35,5 | — | |
| 7 | 31,0 | — | |
| 8 | 57,5 | — | |
| 9 | 61,0 | — | |
| 10 | 61,0 | — | |
| 11 | 65,0 | | |
| 12 | 61,0 | — | |
| 13 | 54,0 | — | |
| 14 | 35,0 | wenig Sand | |

## Profil V.

Fahrt von der Einmündung der Loisach nach der Nase.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 9,5 | Schlick | ruhiger See. — Sonnenschein. — Alle 50 Ruderschläge gelotet. — Himmel leicht bewölkt. |
| 2 | 13,5 | viel Sand | |
| 3 | 13,0 | „ „ | |
| 4 | 32,5 | — | |
| 5 | 32,5 | — | |
| 6 | 28,5 | — | |
| 7 | 38,0 | Eindrücke | |
| 8 | 42,0 | — | |
| 9 | 16,0 | wenig Sand | |
| 10 | 22,0 | „ „ | |

## Profil VI.

Fahrt von der Säge nach dem Stein.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 38,5 | — | Ruhiger See. — Sonnenschein. — Klarer Himmel. — Alle 50 Ruderschläge gelotet. |
| 2 | 32,0 | — | |
| 3 | 20,5 | — | |

## Profil IX.

Schlehdorfer Bucht.

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 9,0 | Schlamm | Ruhiger See. Starke Bewölkung des Himmels. — Dreimalige Lotung zu je 50 Ruderschlägen. |
| 2 | 13,8 | Sand | |
| 3 | 9,0 | Sand | |

## Profil VII.

Fahrt von der Einbuchtung (e) zwischen Stein und Säge-Richtung Silbersee

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 39,0 | wenig Sand | Ruhiger See. — Himmel leicht bewölkt. — Alle 50 Ruder schläge gelotet. — Fixierpunkte durch Landesflaggen markiert. |
| 2 | 36,0 | „ „ | |
| 3 | 58,5 | — | |
| 4 | 60,0 | — | |
| 5 | 60,0 | — | |
| 6 | 59,5 | — | |
| 7 | 56,0 | — | leichter NS-Wind. |
| 8 | 54,5 | — | |
| 9 | 49,5 | — | |
| 10 | 8.5 | Schlamm und Sand | |

## Profil VIII.

Fahrt von der Loisachmündung zur gegenüberliegenden Villa

| Nr. der Lotung | Tiefe in Meter | Grundprobe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | 10,0 | viel Sand | leichte Dünung. — Himmel leicht bewölkt. — Leichter NS-Wind. Alle 50 Ruderschläge gelotet |
| 2 | 14,0 | Schlick | |
| 3 | 13,5 | wenig Sand | |
| 4 | 15,0 | — | |
| 5 | 10,0 | wenig Sand | |

NB. Auf Mittelwasser wurde nicht reduziert, da dasselbe bei Seen mit Zu- und Abflüssen selten konstant ist

# Entstehung des Kochelsees.

## I.

### Urteile anderer Forscher.

Selten wurden über die Entstehung eines Sees so verschiedene Urteile gefällt, als gerade über den Kochelsee. Fast alle Möglichkeitsarten wurden ins Treffen geführt, ohne aber die Behauptung richtig zu begründen. Es war dies auch unmöglich und zwar deshalb, weil keiner der Forscher den See nur eingehend untersuchte. Man gab sich meist Vermutungen hin, urteilte schlechthin auf die äussere Gestalt usw. — und so kam es, dass selbst die bedeutensten Forscher die verschiedensten Hypothesen zu Tage förderten.

Schon in der Art und Weise, wie dieser See in den Werken jener Gelehrten behandelt wird, liegt der deutlichste Beweis, dass es sich bei ihnen nur um eine vorübergehende Ansicht handelt. Nur in kurzen Notizen oft ist des Sees Erwähnung getan, mit einigen Zeilen war der ganze See behandelt.

Die wichtigsten Urteile der Forscher wollen wir hier herausgreifen.

I. Forscher, die den Kochelsee für einen Gletschersee hielten, waren:

a) Penck A. Er schreibt:

„Der Gletscher hat oberhalb desselben, auf demselben und unterhalb desselben allenthalben erodiert, das Hindernis ist dadurch nicht entfernt worden, seine Höhe ist nur erniedrigt, aber oberhalb und unterhalb desselben sind Becken entstanden.

In ähnlicher Weise erklärt sich auch, warum Walchen- und Kochelsee nebeneinander gebildet werden konnten. Der von Mittenwald kommende Zweig des Inngletschers drang in das Tal der Jachenau ein, überschritt dann den Kesselberg und ergoss sich in das Kochelsee-Tal. Allent-

halben erodierte er. Er vertiefte das obere Tal der Jachenau zu einem Becken, dem heutigen Walchensee, er erniedrigte den Kesselberg, ohne ihn abzutragen."[1])

b) Auch Geistbeck A.[2]) hält ihn für einen Glacialsee. Er sagt hierüber:

„Die vielumstrittene Frage der Seenbildung hat sich allmählich Bahn gebrochen dahin, dass unsere südbayerischen Seen weder ein Produkt gewaltiger Zerreissungen der Erdrinde sind, noch Ausspülungen grosser vorzeitlicher Ströme, noch Reste eines Urmeeres, sondern, dass ihr Dasein schlechterdings nicht anders verstanden werden kann, als im Zusammenhange mit der grossen Eiszeit, während welcher Epoche unser Alpenvorland unter riesigen Gletscherströmen begraben war, ähnlich dem heutigen Grönland. Es kann kein blinder Zufall sein, dass unsere Alpenseen ganz genau an die Verbreitung der alten Gletscher gebunden sind, dass die grössten Seen in den Wegen der grössten Gletscher liegen, und dass die beiden Phänomene eine merkwürdige Analogie ihrer Entstehung zeigen, indem sie in der Richtung von Westen nach Osten allmählich abnehmen. Zwischen beiden Erscheinungen muss ein ursächlicher Zusammenhang bestehen und wir nehmen an, dass die Seebecken durch die aufschürfende, zerstörende Wirkung der Gletscher auf ihren Untergrund gebildet worden sind. Allerdings gilt dies nicht ausnahmslos von allen Seen, wie denn die Natur sich überhaupt verschiedener Mittel bedient, um dieselben Ziele zu erreichen."

c) Auch Haushofer[3]) führt den Kochelsee an den verschiedensten Stellen seines Werkes „Alpenlandschaft und Alpensage" als Gletschersee auf.

II. Manche Forscher halten ihn für einen Auskolchungssee, so vor allem:

a) von Gümbel.[4]) In seiner Geologie von Bayern schreibt dieser Forscher:

Es ist unverkennbar, dass nur durch den breiten Kessel des Kochelsees der Zug des Vorderrandgebirges hier zerstückelt wurde. Der See selbst ist in den weichen Gesteinen, welche

[1]) Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. S. 264
[2]) Die Seenwelt Südbayerns, Bayerland 1890, S. 111–138.
[3]) Haushofer Max, Alpensage und Alpenlandschaft, Bamberg 1890.
[4]) von Gümbel, Geologie von Bayern, II. B. 1894 S. 160.

diesen Vorderzug zusammensetzen helfen und denen sich mächtige Stöcke von Gips beigesellen, ausgekolcht.

b) Besonders eingehend tritt für diese Art von See aber J. Demleitner[1]) ein. Er berichtet:

Im See haben die Wasser die Arbeit ihres Vaters, des Gletschers, vollendet und die mächtige Gipsader ausgelaugt, welche von Schwangau-Ohlstadt herkommend, unter den Spiegel des Sees taucht und am östlichen Ufer wieder kühn das Haupt erhebt, um dann den Weg weiter fortzusetzen ins Isartal und an den Tegernsee.

III. Endlich fehlt es nicht an Forschern, die den See für einen tektonischen halten.

Schon

a) v. Schafhäutl trat für diese Art der Entstehung ein. Siehe sein Werk „Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges München 1851 S. 4—10.

b) Auch Clessin führt ihn auf tektonische Entstehung zurück. Siehe: Die Moränlandschaft der bayerischen Hochebene v. S. Clessin, Zeitschr. des deutschen Alpenvereins 1883. S. 202.

c) Gleichfalls tritt auch Heim für die Annahme eines tektonischen Sees ein. Siehe Zeitschrift der deutschgeolog. Gesellschaft, Berlin 1886 Bd. 38, „Heim aus dem Gebiet des alten Isargletschers."

Zum Schlusse wollen wir noch Götz W. nennen, der in der allerletzten Zeit folgendes von ihm aussagt:

„Es wurde offenbar sein Hohlraum teils übertieft, teils ausgekolcht, wenn er auch durch tektonische Brüche und Senkung veranlasst war." (Siehe W. Götz, Landeskunde des Königreichs Bayern, Leipzig 1904.)

Bevor wir auf die Entstehung des Seebeckens eingehen betrachten wir zunächst die geologischen Verhältnisse.

[1]) Demleitner J., Bruckmanns illustrierter Reiseführer Kochelsee und Umgebung 1902. S. 23

# A. Geologisches.

Ohne Kenntnis der geologischen Verhältnisse der näheren Umgebung des Sees ist ein Verständnis der Ursachen von der Entstehung dieses Wasserbeckens ausgeschlossen. Gerade in diesem Gebiete finden wir eine Masse von geologischen Formationsgruppen auf ein Fleckchen Erde zusammengewürfelt, so dass ein geologisches Kärtchen davon wohl die buntesten Züge aufzuweisen hätte. Wohl fehlen hier die ältesten Gesteine und Schichten; doch von Muschelkeuper an finden wir eine Menge von Schichtengliedern auf engen Raum vertreten in der nächsten Umgebung. Allerdings kann ich hier nur jene Gruppen berühren, in die unmittelbar der See eingetieft ist; für eine allgemeine Kenntnis sorgt das heute noch grundlegende Werk von Gümbel „Geologie von Bayern“.

Beginnen wir unsere Betrachtungen am Südufer des Sees!

Die höchste Umrahmung im Süden bildet der Herzogstand und die Kesselberg-Mulde, senkrecht zum See abfallend und aus unteren Keuperkalk bestehend. Geradezu eine gigantische Mauer (ungefähr 300 m senkrecht-hoch) bildet der Stein, die Kraftwirkung der ehemaligen Faltung in hervorragendem Masse in einem Aufbiss zeigend. Bisweilen stehen die Schichten hier sogar senkrecht, was wir gut von der Seeseite aus ersehen konnten. Zwei Strandlinien, je ungefähr 1 Meter hoch, sind in vortrefflicher Weise ausgebildet. Ein Teil dieser Wand ist ohne Zweifel ehedem in die Tiefe gesunken, dorthin, wo heute die Fluten des Sees branden. Der deutlichste Beweis für diese Behauptung ist, dass noch ein alter Ueberrest jenes Teiles vorhanden ist und die Bezeichnung „Nase“ führt. Diese gewaltige Kante ist rechtwinkelig auf die eben genannte Wand gesetzt und lässt gleichfalls eine ehemalige Faltung gut erkennen.

Befahren wir nun von der Nase aus gegen Osten den See, so kommen wir in die südlichste Bucht und zum südlichsten Punkt des Beckens. Dort mündet der Jochbach, ein herrliches Delta bildend, ungefähr 50 Meter breit und 450 Meter lang, in den See.

Nur ein kleiner, höchstens 30 Meter hoher und etwa 20 Meter breiter Keuperkalkhügel, der sogenannte Säg-Bühel,

dicht mit Wäldern bewachsen, trennt dieses Delta von einem andern, dem Joch, gebildet vom Gerölle des Mühlbaches, einem Zweige des Kesselbaches.

Endlich, schon im Osten gelegen, trennt ein 25 Meter hoher und zirka 150 Meter langer Dolomithügel, das Jochdelta vom eigentlichen Kesselbachdelta, auf dem das Kesselberggasthaus mit grossem Garten und schönen, saftigen Wiesen steht.

Im Hintergrunde dieses Deltas aber liegt der Kesselberg, und der mächtige, fast senkrecht zum See abfallende Jochberg. Ersterer, der Kesselberg, ist scharf terrassiert und zeigt durch die kunstvolle Anlage der neuen Kesselbergstrasse die herrlichsten Aufschlüsse. Hier kann man die Faltung des Gebirges, welche hier gewaltig eingesetzt hat, in schönster Weise studieren. Bald sind die Schichten, namentlich dem Kochelsee zu, senkrecht, bald, und das ist in der Mitte zwischen dem Kochel- und Walchensee der Fall, im Winkel von 45° gefaltet. Da der Kesselberg gegen den Kochelsee zu fast senkrecht abfällt, so bilden sich hier grossartige „Wasserfälle", worunter die Kesselbachfälle am bedeutensten sind. Auch wunderbare „Klammbildungen" finden sich in diesem Gebiete, wert, einmal näher untersucht zu werden. (Eine Abbildung hievon in Haushofers: „Alpensage und Alpenlandschaft.) Ob aber der Kesselberg entstanden sei durch Hebung oder Faltung ist heute noch eine strittige Frage.

Das Gestein des Kesselberges ist Hauptdolomit des Keupers.

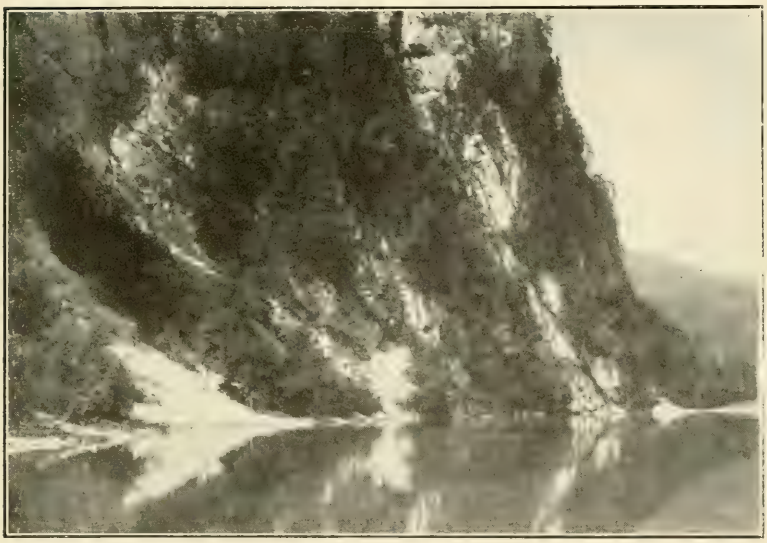
Der Jochberg dagegen, den wir eben erwähnten, besteht analog dem Herzogstand aus unterem Keuperkalk und zeigt die grossartigsten Erosionsformen. Der Heckenbach kommt von diesem Bergkoloss herunter und bildet mit dem eigentlichen Kesselbach das sogenannte Kesselbach-Delta.

Gehen wir nun am östlichen Ufer des Sees vom Kesselberge auf der Landstrasse nach Kochel, so treffen wir nicht weit vom Jochbache ungefähr 200 Meter vom Gasthaus „grauer Bär" entfernt, einen Gipsbruch. Schon Schafhäutl[1]) schrieb darüber:

[1]) Schafhäutl, geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges, München 1891.

# Tafel IX

Schichtenfall bei der Burg.



Schichtenfall bei der Nase.

Erratische Blöcke mit Gletscherschrammen.

„Dieses Gipslager liefert durch einen einfachen Tagbau den meisten und schönsten Gips in Südbayern. Schöne weisse feinkörnige Massen wechseln namentlich gegen die Höhe zu mit von Bitumen schwarz gefärbten gewöhnlichen Gips und Glaubersalzmassen, glasig durchscheinend, finden sich neben Kochsalzadern zwischen diesen bituminösen Gips!"

Das Kochsalz war bisher in diesen Steinbrüchen übersehen worden. Ich habe es beim Nachsuchen sogleich gefunden, wie ich es vermutete.

Es hat dieses Gipslager viele Aehnlichkeit mit der Lagerstätte des Kochsalzes zu Berchtesgaden, und beide sind wahrscheinlich unter ähnlichen Umständen entstanden; ja ich bin überzeugt, dass mit diesem Gips- und Stinkdolomitzuge die Kochsalzablagerung durch den Höhenzug stattgefunden hat!

Heutzutage ist dieser Gipsstock[2]) schon bedeutend ausgebeutet und man sieht deutlich, dass dieses Lager nicht allzu gross ist. Die Vermutung, dass dieser Gips ehemals eine grössere Ausbreitung hatte und vom See ausgelaugt worden sei, hat sich noch nicht bewahrheitet. Auch konnte bis heute noch nicht nachgewiesen werden, dass sich jenseits des Sees eine Fortsetzung von ihm befindet.

Unmittelbar am Gipsbruche fanden wir ferner herrliche Ausbildungen von Flysch-Hügeln, die aber meist mit einer 3—5 Meter hohen Schicht aus Schutt und Geröll überlagert ist. Diese obere Ablagerung scheint im Zusammenhange mit der Ausbreitung eines grossen Gletschers zu stehen, der zur Diluvialzeit über den Kesselberg vorgedrungen ist. Hie und da fand ich beim Aufschluss nahe beim Bade Neujoch über kopfgrosse erratische Blöcke. Mehrere Eiszeiten konnten jedoch nicht konstatiert werden.

Weiter nördlich vom Gipsbruche, dem Dorfe Kochel zu, liegen mehrere Hügel, alle überlagert von Moränenschutt und Hochmooren. Letztere werden wir einer Betrachtung unterziehen; über ersteren soll jedoch gesagt sein, dass er ziemlich grosse Findlinge enthält. Zwei Exemplare mit schönen Gletscherschrammen (siehe Tabelle Nr. II) hievon fand ich bei einem Aufbruch, 150 Meter vom Bade entfernt, beim Hause des Photographen Wenger.

[2]) Der Gipsbruch war bereits im Jahre 1571 in Betrieb.

Der interessanteste von allen Hügeln ist wohl der, auf dem das Dessauersche Eigentum liegt. (Siehe Generalstabskarte.) Betrachtet man diesen Hügel von der Seeseite aus, so findet man, dass seine Wände steil in den See fallen. Die gefalteten Kalkschichten, wie wir sie an der Burg, im Säg-Bühl usw. sahen, treten hier ebenfalls zu Tage und senken sich in den See. Die ganze Hügelreihe bei Kochel besteht also in ihrem unteren Teile aus Dolomitkalk, worauf sich mächtige Lager von Moränenschutt und Hochmooren befinden.

Man wäre bei flüchtiger Betrachtung geneigt, diese ganze Hügelzone für eine Drumlinslandschaft anzusprechen, was aber total verfehlt wäre.

Gegen das südliche Ende des genannten Hügels zu krümmen sich die Schichten zu einem völligen Sattel und fallen dann rechtssinnig ein.

Wichtig ist es, dass sich an diesen Hügel die Entstehung eines Heilbades knüpft.

„Die ganze Gegend scheint überhaupt, schreibt Schafhäutl, von Natronsalzen durchdrungen zu sein. Nicht allein das Wasser im Brunnen zwischen dem ersten und zweiten Hügel ist stark natronhaltig (heutiges Bad), sondern am ganzen östlichen Höhenzuge des Kocheltales brechen hie und da natronhaltige Quellen hervor."

Auf mein Ersuchen hin erhielt ich bereitwillig vom Badeinhaber[1]) eine vom Geheimrat von Pettenkoffer gemachte Analyse eines solchen Quellwassers, die ich hier wiedergeben will:

Analyse der Natron- (Marien) Quelle.

| | |
|---|---|
| Döppelkohlensaures Natron | 0,906 |
| Schwefelsaures Natron | 0,288 |
| Chlornatrium | 0,005 |
| Chlorkalium | — |
| Phosphorsaures Natron | — |
| Kohlensaure Kalkerde mit Spuren von Magnesia | 0,018 |
| Phosphorsaures Eisenoxydul u. Manganoxydul | Spuren |
| Kieselerde | 0,060 |
| Organische Substanz | 0,091 |
| Freie Kohlensäure | 172,8 |

[1]) Wofür ich hier den ergebensten Dank ausspreche.

Ebenso wichtig wie diese Natronquellen, über deren Existenzbedingung wir später berichten, sind auch die Jodquellen in dieser Gegend. Am bekanntesten ist die Quelle des Adelhaidsbrunnen zu Heilbrunn bei Benediktbeuren, ferner befinden sich noch mehrere kleinere Quellen auf dem Westabhange der Flyschberge zwischen Kochel und Bichl. „Es ist nicht unwahrscheinlich, schreibt Gümbel[1]), dass der Jodgehalt aus der an Meerestieren überreichen Nummulitenbildung des tieferen Untergrundes abstammt. Merkwürdigerweise treten auch Kohlenwasserstoffgase mit auf, wie es sich bei dem Reinigen des Brunnenschachtes der Adelheidsquelle durch die Bildung entzündlicher, schlagender Wetter gezeigt hat."

Da der Kochelsee ehedem eine bedeutend grössere Ausbreitung nach Norden gehabt hat, so ist es mithin unsere Aufgabe, auch die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes näher kennen zu lernen.

Flyschschichten, die ziemlich gefaltet sind, haben ehemals von Kochel bis über Bichel hinaus den östlichen Rand des Sees gebildet. Hinter dem Flysch bildete die Benediktenwand dem See das, was heute der Herzogstand dem Süden des Sees ist: einen gewaltig grossartigen Hintergrund. Geologisch freilich ist das Benediktengebirge ein anderes Massiv als der Herzogstand: Es besteht grösstenteils aus Wettersteinkalk: doch teilen sich auch noch andere Kalkarten im Aufbau jenes riesigen Sockels.

„Zwischen den beiden Flügelaufbrüchen des weissen Kalkes" schreibt v. Gümbel „legen sich auf der Kammhöhe der Benediktenwand im raschen Wechsel und in verschlungenen Zügen erst Raibler-Schichten und Lias streifenweise an und erzeugen in der vertieften Bucht einen höchst auffallenden Kontrast in Form kleiner Hügel und grubenförmiger Vertiefungen, neben denen, da oder dort, wie im Kirchstein, dazu noch mauerförmige Felsrippen von Dachsteinkalk hoch hervorragen. Auf der Nordseite am Längenberg gegen den Arzbach und zum zweiten Male am Vorberg bei der Kohlstatt-Alpe wiederholt sich dieser Schichtenzug, erweitert durch mächtige Aptychen-Schiefer und an der Kohlstatt be-

[1]) v. Gümbel, Geologie von Bayern, I. Bd. S. 162.

gleitet von obercretacischen Schichten und einem breiten Streifen von Rauhwacke die von Gipsbruch bei Kochel aus sich bis ins Isartal herabzieht."

Schon am Gipsbruch fand ich die poröse mergelige Rauhwacke; ferner traf ich sie an in der Herrnkreut und am Angerbühl, endlich bei der Kohlstatt-Alm.

Nicht vergessen dürfen wir aber auch die Grünsandsteinbildung, die sich schon bei Bichl im Geistbühel inselartig und klippenförmig aus der Ebene hebt und dann im geringen Abstande davon fast ununterbrochen ostwärts zieht bis gegen Sauersberg, an mehreren Stellen aufgeschlossen, behufs Ausbeutung zu Schleifsteinen. Schon Schafhäutl erwähnt die dortigen Aufbrüche, allerdings dem Gestein den Namen „Marmor" gebend.

Welcher Formationsgruppe dieser Stein eigentlich angehört, konnte erst in letzter Zeit sicher festgestellt werden: Schafhäutl sagt allerdings, es seien keine Petrefacten vorhanden, v. Gümbel jedoch stellte fest, dass Schafhäutels Behauptung nicht richtig sei, allerdings seien die Fossilien sehr schlecht erhalten „so dass es zweifelhaft bleibt," „ob man diese Lage den Galtgrünsandstein zurechnen oder mit dem Burgbergsandstein der oberen cretacischen Schichten gleichstellen soll". Imkeller, und vor ihm schon Rohatzsch, haben jedoch die Frage gelöst und den in Rede stehenden Sandstein für obere Kreide erklärt.[1])

Die nördlichste Grenze des ehemaligen Kochelsees bildete ein Rahmen von Moränen, der den grossen See abdämmte. Manche Hügel von diesem Zuge sind beträchtlich höher als die Moorgegend, oft 50—60 Meter, ja der Hügel am Berghof sogar 81 Meter. Es sind riesige Moränen, die hier einen mächtigen Wall bilden. Südlich von ihnen liegt das sehr grosse ehemalige Seebett, auf dessen Entstehung wir noch zurückkommen werden.

Erwähnt möge hier noch werden, dass in diesem nördlichen Teile unter den Moränen die sogenannten Braunkohlenflötze von Penzberg liegen, die ausgebeutet werden.

Die Westgrenze des ehemaligen Sees ist dagegen geologisch wieder reichhaltiger und mannigfaltiger als der Nordriegel.

[1]) Siehe eingehend hierüber und über das ganze Benediktengebirge: Rothpletz A, Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen, Stuttgart 1894 S. 106—118.

Beginnen wir wieder im Süden beim Stein. Von diesem an, aus unterem Keuperkalke bestehenden Felsen, beginnt ein schönes Delta, das die Haselries-Laine gebildet hat. Diesem Delta anschliessend folgt ein schmaler Streiten Moos bis Schlehdorf (etwa 300 Meter breit), den früheren Seeboden bildend. Im Hintergrunde aber liegen jüngere jurassische und cretacische Schichten in immerhin ansehnlicher Mächtigkeit, welche rundkuppige Höhen zwischen Eschenlohe und Kochelsee darstellen. Hier sind davon wieder die jurassischen Aptychenschichten merkwürdig, die bei Ohlstadt in zahlreichen Steinbrüchen das Material zu Wetzsteinen liefern, welch letztere über die ganze Welt versandt werden.

Etwas nördlich davon liegen dann Flyschbildungen, aus denen sich inselartig die Grünsandsteinbildungen bei Grub an der Loisach erheben. Auch obige Wetzsteinbildungen ragen inselartig hervor, namentlich eine halbe Stunde hinter dem Dorfe Grossweil, links von der Strasse, die von Grossweil nach Schlehdorf führt, auf dem Wege nach Unterau. Hier erhebt sich mitten aus der Ebene ein unbedeutender Hügel, in welchem früher zwei Steinbrüche waren, die das Material zu den Verkleidungen der Kirchen von den Klöstern Benediktbeuern und Schlehdorf und wahrscheinlich auch zum Piedestale der Mariensäule auf dem Marienplatze zu München geliefert haben.

„Zu beiden Seiten des Chors in der Klosterkirche zu Schlehdorf sieht man, schreibt Schafhäutl, wie dieser Marmor (?) auch aus grünlichen Partien besteht, und in der Kirche von Benediktbeuern, wie leicht, selbst vor den Einflüssen der Witterung geschützt, die Amoniten berührenden Marmorteilchen herausgewaschen werden.[1])

Ohne Zweifel ist dieser Sandstein ein Teil jenes geologischen Gebildes, das wir als Grünsandstein bei Bichel notirt haben.

Die ganze Terrasse aber, welche die Loisach von Ohlstadt aus in halbbogenförmiger Krümmung bis zum Kochelsee umschliesst und auf welcher Ohlstadt, Schwaiganger und Grossweil liegen, besteht in ihren oberen Teile aus diluvialen Schuttgebilden, zum Teil aus erratischen Ablagerungen, die

[1]) Schafhäutl a. a. O. S. 32.

der Gegend den Stempel einer Moränenlandschaft aufdrücken. In diesem Schuttgebilde nun liegt in weiter Verbreitung auch eine diluviale Braunkohlenbildung, „ähnlich jener, sagt von Gümbel, von Dürnten in der Schweiz und Imberg bei Sonthofen".

v. Gümbel hat diese Ablagerungen auch eingehend untersucht und äussert sich darüber:[1])

„Spuren dieser Kohlenbildung begegnen wir schon an der Bartholomä-Mühle bei Ohlstadt und in einem Graben bei Schwaiganger, durch Bergbau gut aufgeschlossen, dagegen ist sie bei Grossweil näher bekannt geworden. Das Kohlenflöz besitzt hier eine Mächtigkeit von 1,7—2,5 Meter und liegt unter einer mächtigen Schotterdecke, von der es nur durch eine schwache Lettenlage getrennt ist, nahezu horizontal.

Bei dem Bergbau, der im Jahre 1888 eine Förderung von 11 250 Ztr. hatte, wird nur der untere Teil des Braunkohlenflözes herausgenommen, der obere zum Schutze gegen Niederbrüche stehen gelassen. Im übrigen verhält sich die Ablagerung genau so wie jene bei Imberg, so dass es überflüssig wäre, diese Schilderung hier zu wiederholen.

Die Vorberge nördlich der Loisach bestehen aus Molasse, namentlich aus älterer Süsswasser- und älterer Meeresmolasse. Sie sind dicht mit Wald bedeckt und nur hie und da ist das Gestein aufgeschlossen. Fast durchwegs ist es überlagert von Moränenschutt, der Gegend an manchen Stellen das Aussehen einer Hügellandschaft gebend.

Dies wäre im Zusammenhang der breite Rahmen, der den ehemaligen Kochelsee umfasst. Nur ein kleiner Teil dieses grossen Beckens ist heutzutage noch mit Wasser bedeckt. Der übrige Teil ist, wie wir noch erörtern werden, mit Moor bedeckt, welches teils auf den Anschwemmungs- und Ablagerungsprodukten der Loisach sich erhebt, grösstenteils aber, wie wir in den verschiedensten Stellen sahen, auf den Ablagerungen des Loisach-Gletschers aufliegt.

Es muss ein bedeutender Gletscher gewesen sein, der in diesem Becken einst lag.

[1]) v. Gümbel a. a. O. S. 151. Bd. I

Am Herzogstand fand ich seine Spuren bis 1000 Meter Höhe, ebenso in gleicher Höhe auf der Benediktenwand [1])

Spuren des ehemaligen Gletschers fand man ferner beim Baue der Kesselbergstrasse, wo eine prachtvolle Gletschermühle zerstört werden musste. Recht viele und grosse Granit-, Gneis- und Quarzblöcke, welcher der einstige Gletscher aus Tirol verfrachtete, findet man heute noch auf dem Rabenkopf, allerdings meist von einer mächtigen Moosdecke eingehüllt, die der geologische Hammer zuvor blosstellen muss.

Nachdem wir nun die geologischen Merkmale der Gegend kennen, ist es uns möglich, an die Frage nach der Entstehung des Sees zu gehen.

Am wenigsten mag wohl die Gümbelsche und Demhart'sche Erklärung genügen. Dass nach dem Zurückgange der Gletscher gewaltige Wassermassen über den Kesselberg sich herabgestürzt haben mögen, die vielleicht am Fusse des Herzogstandes und des Jochberges eine Vertiefung oder gar eine Auslaugung des Gipsbruches veranlassten, könnte als plausible Erklärung dann dienen, wenn der Kochelsee damals nur etwa halb so gross gewesen wäre, wie heutzutage. Da dieses Gewässer aber nach der Eiszeit sogar die Ausdehnung einer achtfachen heutigen Grösse repräsentierte, so ist es geradezu unmöglich, dass diese gewaltige Fläche das Werk einer Auskolchung ist. Noch nie wurde der Nachweis erbracht, dass sich der kleine

[1]) Auch Rothpletz schreibt hierüber über letztere Vergletscherung: „Jüngere Schichten sind dem Flysch nicht aufgelagert, ausgenommen die Moränen der Quartärzeit. Diese haben sich in ungeheuer mächtigen Massen in den kleineren von Ost nach West verlaufenden Tälern abgelagert und dieselben seiner Zeit fast ganz ausgefüllt bis zu den Höhen von etwa 1000 Meter. Später sind sie zum grössten Teil wieder ausgewaschen worden, aber noch jetzt laufen der Steinbach und Lainbach abwechselnd über Flyschgesteine und Moränen. Um so auffallender ist es, dass die höheren Lagen ganz frei von Moränen sind; über Höhen von etwas mehr als 1000 Meter fand ich am Zwiesel nicht einmal mehr einzelne Geschiebe, statt dessen zeigt die Oberfläche eine recht dicke Kruste von braunen Verwitterungslehm, indem einzelne Bruchstücke des darunter anstehenden Flysches liegen. Auf der Nordseite ist das Gehänge des Zwiesels überhaupt auch bis zu grösseren Tiefen herab moränenfrei. Man wird also annehmen müssen, dass der Arm des Isargletschers, der in die Niederung des Kochelsees heraustrat, sich auf seiner Ostseite zwar an das Benediktiner Flyschgebirge anlegte, aber nur bis zu Höhen von etwa 1000 Meter heraufreichte, und dass auch der Isargletscher bei Tölz nicht höher anschwoll. (a. a. O. S. 109 und 110).

Gipsbruch bei Kochel unterseeisch fortsetzte; auch ist bis jetzt seine Fortsetzung am jenseitigen Ufer des Sees noch nicht aufgefunden worden. Oder soll vielleicht dieser gleichfalls ausgekolkt worden sein? Warum dann dieser und jener nicht, der doch gewiss stark unter den Wassern des Jochberges zu leiden gehabt hätte! Da aber nach Meinung mehrerer Bergleute dieses Gipslager ehemals nicht viel grösser war als heutzutage, so wird wohl die Auslaugung nicht mit jener Intensität gearbeitet haben, wie von Gümbel sich den Vorgang vorstellt. Und denken wir uns gesetztenfalls Gümbels Auslaugungsvorgang als sich ereignet, so müsste ein kleiner aber tiefer See sich gebildet haben, der gerade dort, wo Gümbel sich das Gipslager geradlinig fortgesetzt dachte, seine tiefsten Stellen aufzuweisen hätte. Dies ist zwar der Fall, aber auch das ganze Südende des heutigen Beckens und noch ein beträchtlich grosser Teil des Gewässers bei Kochel weist sehr namhafte Tiefen auf. Es müsste bloss sein, dass sich Gümbel im See ein ungeheuer grosses Gipslager dachte, das aber wohl mehr in seiner Fantasie als in Wirklichkeit vorhanden gewesen sein mag. Ja, und wenn selbst dieses Gipslager so gross gewesen wäre — immerhin ist von Gümbels Hypothese hinfällig, denn wir haben bei der Forschung nach der Entstehung des Kochelsees nicht die heutige Wasserfläche in Betracht zu ziehen, sondern den ehemaligen See, der vom Herzogstand bis gegen Penzberg seine Fluten warf. Und für diesen See ist eine Auslaugung sicherlich undenkbar, und von Gümbels Anschauung können wir nur insofern eine Existenzberechtigung zugestehen, als vielleicht, wie wir früher betont haben, die Schmelzwasser der Eiszeitgletscher bei ihrem Rückzuge eine Vertiefung des Südende unseres heutigen Seebeckens bewirkten, eventuell vielleicht einzelne Gipslager - deren einstige Existenz wir jedoch bezweifeln — auslaugten, allein die Entstehung des früheren Seebeckens konnten all' diese Umstände nicht bewirken. Wir dürfen darüber hinweggehen!

Ohne Zweifel haben wir uns dagegen mehr mit jener Hypothese zu befassen, die unsern See auf „glaciale" Ursachen zurückführen will.

Dafür sprechen zahlreiche Momente, Momente deren Nichtberücksichtigung sicher ein wissenschaftliches Vergehen

wäre, schon der Forscher wegen, die mit ihrem berühmten Namen dafür eintraten, wie Penck, Geistbeck A. u. a.

Die Penck'sche Hypothese hat wohl so viel für sich, dass sie einer näheren Betrachtung würdig ist. Wie wir schon früher gehört haben, bedeckte nach der Tertiärzeit ein gewaltiger Eismantel zu verschiedenenmalen[1]) unsere Alpen, eine Eisdecke, die bis gegen München reichte und oft eine Mächtigkeit von zirka 900—1000 Meter erreichte.

Diese Gletscher sollen damals fast sämtliche Alpenseen gebildet haben, darunter auch den Kochelsee, teils durch Auskolkung, teils auch durch Abdämmung mittelst Moränen.

Dass in Wirklichkeit auch das Eis nicht in Stagnation sich befand, kann man sogar heute noch sehen, und ohne Zweifel erhielten unsere grösseren Alpenseebecken wenigstens ihre „äussere" Gestalt durch glaciale Wirkung.

Dies mussten selbst die grössten Gegner Pencks zugestehen, wie Heim und andere. Auch bezüglich des Kochelsees müssen wir gestehen, dass sein morphologisches Aussehen, wenn wir das ganze ehemalige Seebecken vor unseren Augen vorüberziehen lassen, ohne Zweifel dem Gletscher zuzuschreiben ist.

Ueberall, wohin wir sehen, finden wir im ganzen Gebiete dort die Spuren einstiger Gletscher. Diese haben dort ausgleichend gewirkt und dem ganzen Bassin ein schüsselförmiges Aussehen verliehen. Dass aber jene Eisberge in der Lage waren, das Becken selbst zu bilden, müssen wir durchaus bezweifeln und zwar aus mehreren Gründen, die wir später andeuten werden.

Wir müssen sogar behaupten, dass an manchen Stellen die Gletscher im alten Seebecken mehr abgelagert als erodiert haben: namentlich ist dies im nördlichen Teile der Fall. Nicht selten liegen hier die Moorbildungen fasst direkt auf Grundmoränen. Auch sahen wir nicht, dass unser See ehemals ein Abdämmungsbecken war. Nirgends fanden wir, dass ein Moränenwall an irgend einer Stelle für das Wasser einen Damm gebildet hätte.

[1]) Nach Penck viermal, nach anderen Forschern wie Götz, Heim usw dreimal

Allerdings für den, der von den Höhen des Heimgartens oder des Herzogstandes herunter auf die Ebene blickt, erscheint das Becken als eine ausgesprochene Glacialwanne und geradezu mächtig würde dieser Gedanke Wurzel fassen, wenn nicht Detailuntersuchungen einer anderen Anschauung Raum lassen würden.

Auch der Umstand, dass der See eine verhältnismässig geringe Tiefe hatte (heute an seiner tiefsten Stelle nur 65 Meter) spräche für einen Glacialsee, allein verschiedene Momente zeigen uns doch, dass wir es trotzdem mit einem tektonischen See zu tun haben.

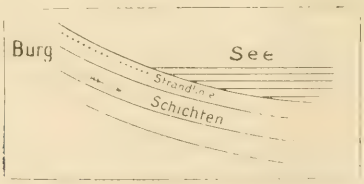
## Beweise für seine tektonische Entstehung.

Wir sind hiezu infolge monatelanger und genauer Untersuchungen imstande, solche zu erbringen. Auch sind wir in der Lage, Gründe für unsere Anschauungen vorzubringen, die bisher noch nie bei Seeforschungen ins Feld geführt wurden. Beginnen wir:

1. Eine genaue Untersuchung ergab, dass sich die Schichten der Umgebung des Sees direkt in den See ziehen. Wir haben zum näheren Beweis hiefür Photographien anfertigen lassen, die wir hier in dieser Abhandlung bringen. (Siehe Tafel II.)

Oft fallen jene Schichten in einem Winkel von 45° in das Wasser und ihre Fortsetzung dortselbst ist am schönsten bei der sogenannten „Burg“ zu ersehen.

Hier ist die Situation etwa folgende:



Manchmal aber auch sind die Schichten des Gesteins unmittelbar am Rande des Sees namentlich beim „Stein“ im Süden und beim „Bade Kochel“ ganz steil aufgerichtet und fallen fast senkrecht in den See. Auch die folgenden Hügel vom Bade bis zum Gipsbruche fallen mit ihren Schichten fast steil in die Tiefe.

Anders liegen die Verhältnisse auf dem Westufer des Sees.

Bei Kleinweil fallen die Schichten rechtsinnig, d. i. von Süden nach Norden ein; dagegen finden wir, dass eine halbe Stunde entfernt davon, bei Grub, dieselben Schichten widersinnig stehen, also von Nord nach Süd, und zum Teil sogar senkrecht aufgerichtet.

Schon v. Schafhäutl hat letztere Beobachtung gemacht und davon folgende Erklärung geknüpft.

„Die neue Formation am rechten Loisachufer beweist wieder, dass sich hier die Loisach ihr Bett nicht durch den Höhenzug, sondern die Verwerfungsspalte entlang zu ihren Abfluss benützt habe.“

Kurz, wohin wir wandern: nirgends eine Gleichmässigkeit des Schichtenfalls. Bald steil aufgerichtet, bald flach, bald von O nach W streichend, bald von Süd nach Nord und umgekehrt — das ist das charakteristische tektonische Moment der Schichten in nächster Umgebung des Sees.

Gewaltige Gebirgskräfte müssen hier also gearbeitet haben, um diese Einbrüche und Einstürze zu vollziehen, und wir dürfen wohl nicht fehlgehen, wenn wir dieselben bis in die Miocänzeit zurückverlegen, in die Zeit, wo wohl die Alpen sich aufgetürmt haben. Damals setzten jene unterirdischen Kräfte ein und vollzogen jenes Werk.

Dass dabei der Kochelsee nicht allein entstand, ist einleuchtend. Auch die andern benachbarten Seen und selbst die Flussläufe zeigen die Spuren einer früheren Katastrophe, sie liegen in Spalten! Freilich wird man uns entgegenhalten, dass solche Spalten selten die Ausdehnung vom ehemaligen Kochelsee haben können! Oder: wohin sind alle die Schichtenfolgen gekommen, welche die beiden Stöcke und Höhenzüge rechts und links miteinander verbanden und deren Ueberreste sich noch in manchen Hügeln im alten Seebecken zeigen?

(z. B. am Geisterbühel). Sind sie vielleicht fortgewaschen worden vom fliessenden Wasser?

Wir glauben das nicht. Unsere Anschauung ist, dass hier ganze Gebirgsteile in die Tiefe gesunken sind, und die Kochelseeeinsenkung bildet sogar nur einen Teil hievon: denn „so schreibt Schafhäutl — dessen Meinung vollständig die unsere ist — „an dieser gewaltigen Verschiebung und Verstürzung der Schichtenfolgen nahm nicht allein die Ausfüllung des Kochelthales, sondern der ganze östliche Gebirgszug daran teil."

„Vergleichen wir nämlich die Schichtenfolge des östlichen Bergzuges des Kochelthales mit dem westlichen, so finden wir an beiden Seiten dieselbe Schichtenfolge wieder: aber nicht mehr in derselben Linie: sie passen nicht mehr aneinander, sondern dieselben sind um nahezu anderthalb Wegstunden in der Art auseinander gerückt, dass entweder die westliche Reihe um so viel zurück, oder die östliche um so viel vorwärts geschoben sein musste."

„Denken wir uns, schreibt der gleiche Forscher, eine gerade Linie, nicht zusammendrückbar nach ihrer Achse, deren Enden zwei gegenüber wirkende Kräfte drängen, und die Linie selbst drücke zugleich die Richtung dieser Kräfte aus, so wird sie, da sie in sich nicht zusammendrücken lässt, bei der geringsten Störung des Gleichgewichtes seitwärts ausweichen, und, wenn sie hie und da auf Hindernisse stosst, sich etwa in folgende Winkel krümmen, die

uns wenigstens die Art versinnlichen, in welcher die Schichtenreihen, ursprünglich in einer geraden Linie liegend, auf einer Seite vorwärts, auf der andern rückwärts geschoben erscheinen können. „Es ist aber wahrscheinlich, dass beim Versinken dieser Schichtenmassen, die sich natürlich in mehrere Keile spalteten, der eine Keil sich rückwärts, der andere vorwärts neigte." Schafhäutl glaubt sogar, dass selbst der Starnbergersee sich noch in der Spalte befindet, in der der Kochelsee

lag und liegt, ähnlich wie auch der Ammersee in der Verlängerung der Staffelseespalte liege. Ob diese Anschauung gerade die richtige ist, können wir nicht genau beurteilen, dagegen können wir durch die grossen Verwerfungen und Einbrüche in der unmittelbaren Nähe des Gebirges und somit im Kochelseebecken die tektonische Entstehung des Sees als gegeben betrachten.

2. Hiezu haben wir noch indirekte Beweise, die unseres Wissens noch nie bei limnologischen Studien angeführt worden sind, und deshalb unsere Arbeit interessanter und reichhaltiger machen. Wir haben im Laufe unserer Arbeit erfahren, dass zahlreiche Natronquellen sich am Ufer des Sees befinden, wovon eine sogar, die Marienquelle, ausgebeutet wurde und deren chemische Zusammensetzung wir schon gedachten.

Welchen Zusammenhang haben nun diese Natronquellen mit der Entstehung unseres Wasserbeckens?

Schon als Klaproth die Quellen von Karlsbad analysirte, in welchen hauptsächlich Natronsalze vorwalten, machte er darauf aufmerksam dass ganz in der Nähe derselben Gebirgsarten in grosser Verbreitung Basalte an die Oberfläche treten, welche einen unerschöpflichen Vorrat an Natron in ihrer Zusamensetzung enthalten, die durch die Verwitterung und Auslaugung aus ihnen sichtbar verschwindet, also mutmasslich durch die Gewässer zu den Ursprungsarten der Quellen hin fortgeführt wird.

Die Wissenschaft zeigte dann ferner: Dass auch alle anderen natronhaltigen Mineralquellen von Böhmen, wie die von Eger, Teplitz, Marienbad usw. ihre Eigentümlichkeit der Nachbarschaft derselben Gebirgsarten verdanken, welche man auch in ungewöhnlicher Häufigkeit überall in ihrer Nähe nachzuweisen imstande ist.

Berzelius, welcher den Untersuchungen über die Zusammensetzung der Quellen von Karlsbad einen eigenen Abschnitt über ihre Entstehung hinzufügte, ging in der Reihe seiner Schlüsse noch weiter; er war lebhaft von den Betrachtungen ergriffen worden, dass sich in der Nähe dieser Quellen ganz dieselben Anhäufungen von basaltischen Gebirgsarten und schlackigen Laven finden, welche er früher im südlichen Frankreich (in der Auvergne im Vivarais) kennen gelernt hatte, und in deren Umgebungen zahlreiche Mineralquellen, von

demselben Charakter der Zusammensetzung hervortreten. Er schloss daher, dass auch jene auf ähnlichen Wege aus der Auflösung derselben Gebirgsarten erzeugt werden müssen.

G. Bischof, welcher auf dieselben Verhältnisse des Zusammentreffens natronhaltiger Gebirgsarten mit natronreichen Quellen, bei seinen Untersuchungen der Quellen von Fachingen, Geilnau und Selters aufmerksam wurde, hat in einer fleissigen Zusammenstellung dieser Ansicht vermehrte Stützen gegeben; er zeigte, dass überall wo dieselben Wässer bekannt, auch dieselben Gebirgsarten in der Nähe sich wiederholen und wiederfinden, und er lieferte eine Uebersicht der natronhaltigen Mineralquellen in Deutschland und seinen Nachbarländern, aus welcher es unmittelbar hervorging, dass sie in Beziehung auf ihre geographische Verteilung genau denselben Gesetzen folgen, wie die Verteilung der Basalte und vulkanischen Gebirgsarten in diesen Gegenden!

In Deutschland allein liessen sich sieben solche Hauptgruppen nachweisen.

Eine andere für die Entstehungsgeschichte dieser Quellen wichtige Tatsache, auf welche die Forschungen der genannten Gelehrten von neuem die Aufmerksamkeit lenkten, ist hier hervorzuheben. Alle diese Quellen, welche Natronsalze unter den festen Bestandteilen charakteristisch besitzen, zeichnen sich gemeinschaftlich durch den Gehalt an Kohlensäure aus, welchen sie ihre vorwaltenden Eigenschaften verdanken. Natronhaltige Gebirgsarten gibt es noch mehrfach ausser den genannten (Granit, Porphyr, Tonschiefer, Glimmerschiefer usw. enthalten beträchtliche ungleich geringere Quantitäten Natron) und doch zeigen sich allein diese Quellen bei den ersten, in der Nähe der vulkanischen Gebirgszüge, wo auch die Kohlensäure in ungemessener Häufigkeit austritt.

Diese beständige Art der Verbindung musste daher zu der Ansicht führen, dass beide Phänomene miteinander in notwendiger Beziehung stehen. Wir sehen daher mit Recht in der ganzen Natron-Kohlensäure-Quellen-Familie das Produkt einer vulkanischen Regung, welche fortwährend aus längst erloschenen vulkanischen Gebirgszügen vor sich geht.

Diese theoretische Ansicht von der Entstehung der Natronquellen, welche rein eine Folge der Verbindungen

geognostischer und chemischer Forschungen ist, hat bei dem Versuche, sie auf die speziellen Verhältnisse einzelner Mineralquellen anzuwenden, bereits einen so hohen Grad von Befriedigung gewährt, dass es nicht nötig sein wird, auf weitere Erklärungen zurückzugreifen.

Nun aber zu unseren Kochelnatronquellen! Finden sich auch hier vulkanische Gesteine? Hier können wir fast einen scheinbaren Widerspruch konstatieren!

Doch dem ist nicht so!

Schon bei den Quellen von Pyrmont und Driley wurde ein solcher Widerspruch gefunden, aber auch aufgeklärt.

Diese Quellen treten unter Verhältnissen auf, welche es sehr wahrscheinlich machen, dass die vulkanischen Gesteine zwar verhanden sind, aber unter der Oberfläche von jüngeren Gebirgsarten liegen.

Sie treten sämtlich aus Spalten der Erdrinde hervor, welche das unzweifelhafte Gepräge der Entstehung durch vulkanische Kräfte haben.[1]) Dass bei der Alpenauffaltung zahlreiche Spaltenbildungen entstanden, haben wir bereits gehört. Auch wissen wir, dass an manchen Stellen sogar die heissen vulkanischen Wasser hoch empor bis fast zur Oberfläche getrieben wurden, so z. B. bei Oberstdorf im Allgäu. Nach einer Dissertation von K. A. Reiser findet man in letzter Gegend vielfach Spuren ehemaliger vulkanischer Produkte. Wahrscheinlich ist dort in einer Spalte die warme Masse emporgetrieben worden, die jedoch damals nicht ganz die Oberfläche erreichte, aber heute durch die denudierenden Kräfte teilweise blosgelegt wurden.[2])

So ähnlich wird es sich bei Kochel verhalten. Auch hier fanden die vulkanischen Kräfte in den Spalten Platz zum Empordringen, jedoch hatten sie nicht die ganze Kraft, an die Oberfläche zu kommen.

Wir vermuten aber, dass schon bei einer Tiefe von 200 Meter an jener Stelle, wo das Mineralbad liegt, jenes Gestein zu finden ist.

Durch erdmagnetische Untersuchungen könnte dies leicht

[1]) Siehe z. B. Pogg. Annal. XVII. S. 151.

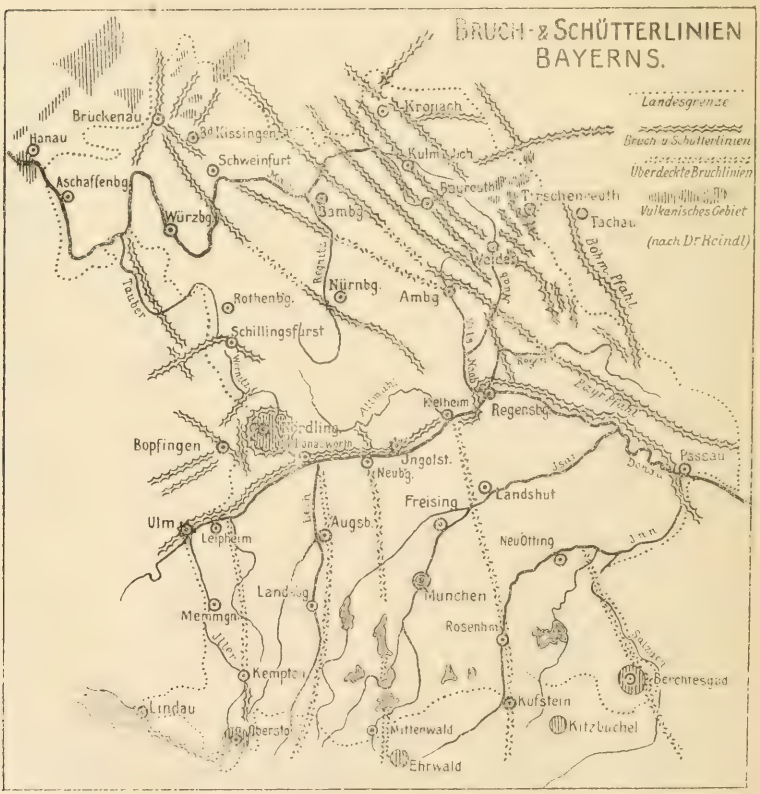
[2]) Siehe Reiser K. Aug. „Ueber die Eruptivgesteine des Allgäu, Wien 1889. Wie bei Oberstdorf, so finden sich in den nördlichen Kalkalpen auch bei Ehrwald und bei Berchtesgaden Eruptivgesteine.

nachgewiesen werden und es wäre eine sehr verdienstvolle Arbeit, wenn dieses Unternehmen gemacht würde.

Freilich würden die Resultate gewiss selbst den Rahmen einer weiteren Arbeit umfassen und deshalb eine eigene Publikation erfordern.

Doch haben wir durch die ziemlich vielen Erdbeben, die sich in diesem Gebiete ereignen, einen gewissen Anhaltspunkt für unsere obige Behauptung, denn nach J. Reindl's Erdbebenarbeiten[1]) liegt die Gegend von Kochel in einer Bruchspalte, wo alle Jahrzehnte grössere und kleinere Erdbewegungen nicht zu den Seltenheiten gehören. Siehe nachstehendes Kärtchen!

[1]) Siehe Reindl J. „Die Erdbeben Bayerns in historischer Zeit" Erdbebenwarts von Belar 1902.



# Temperaturverhältnisse.

Messungen der Tiefentemperaturen von Binnenseen, welche durch einen längeren Zeitraum systematisch fortgesetzt sind, besitzen wir in sehr grosser Zahl, wovon manche wieder, wie die von Fischer-Ooster, von Simony, A. Geistbeck, E. Richter, Ule und Johann Müller geradezu musterhaft genannt werden können.

Selbst der Kochelsee wurde in dieser Hinsicht schon Gegenstand einer näheren Betrachtung und zwar von Herrn Assistenten Dr. v. Aufsess[1]), allein so genau seine Messungen auch sind, fanden wir es doch nicht für unnötig, eigene Untersuchungen zu machen. Schon die Tatsache, dass v. Aufsess, wie er selbst in seiner Arbeit angibt, die Temperaturmessungen mehr der Lichtgrenze wegen vornahm, rechtfertigt unser Unternehmen, abgesehen davon, dass mehrfache Messungen wohl zuverlässiger sein dürften, als einzelne. Auch der Umstand, dass wir verschiedene Oertlichkeiten des Sees in Betracht gezogen, ja sogar die Temperaturen einzelner in den See mündender Flüsse und Bäche feststellten, gibt unserer Betrachtungsweise ein etwas anderes Bild, als die Aufsess'sche Abhandlung zeigt; dessenungeachtet stehen wir nicht an, dieser letzten jede Achtung zu zollen.

Als Messinstrument benützten wir ein Negretti-Zambrasches Tiefseethermometer, wie es auch von Forel und Richter bei ihren Untersuchungen auf dem Genfer- und Wörther-See angewandt und als sehr zuverlässig befunden worden ist; dasselbe war vor den Untersuchungen mit einem dem meteorologischen Landesdienst von Bayern gehörigen Normalthermometer verglichen worden. .

Bemerkt sei, dass unser Tiefseethermometer nicht in dem üblichen Holzrahmen mit Schrottbelastung benutzt, sondern mit einer besonderen, durchaus zuverlässigen Umkehrvorrichtung versehen, benutzt wurde. Es war genau das gleiche Thermometer wie es Ule bei seiner Forschung im Starnbergersee in Verwendung hatte.[2]) Der Vorzug der Umkippvorrichtung lag

[1]) Aufsess, Farbe der Seen, Dissertation München 1903

[2]) Siehe Abbildungen Ule, der Würmsee 1901 S. 117. Hier ist dieses Instrument sowohl beschrieben wie abgebildet.

einmal darin, dass das Umkippen mit absoluter Gewissheit erfolgte und ein vorheriges Umkippen, wie es bei Holzrahmen sich einstellen kann, so gut wie ausgeschlossen ist, weiter aber auch darin, dass die Umkehr genau an der Stelle geschieht, wo die Messung vorgenommen ist. Bei der ursprünglichen Einrichtung der Umkehrthermometer im Holzrahmen, ebenso wie bei der für Tiefseeforschungen getroffenen Einrichtung mit Propeller vollzieht sich das Umkippen durch Zug erst allmählich, wodurch doch kleine Aenderungen des Thermometerstandes bewirkt werden können, da die Temperaturunterschiede in einzelnen Schichten des Wassers auf Meter schon ganz bedeutende sind und mehrere Grade umfassen.

Nach Ules Muster wurde das Thermometer stets mindestens 3 Minuten der Wärmewirkung ausgesetzt, da nach dieser Zeitdauer auch bei grossen Temperaturunterschieden eine Aenderung des Thermometerstandes nicht mehr wahrzunehmen war.

Die von uns auf diesem Wege gefundenen Resultate sind in der beigegebenen Tabelle angezeigt.

Daraus ist zu ersehen, dass die Temperatur nach der Tiefe nicht gleichmässig abnimmt. Aus den Untersuchungen von Simony, Forel, Ule usw. wissen wir schon, dass die Temperatur während der Sommermonate in den oberen Schichten langsam, dann von einer bestimmten Tiefe an sehr rasch fällt bis nahe auf ihren Minimalwert, dass ferner die unteren Schichten eine sehr gleichmässige Temperatur besitzen. Indessen hat man sich bisher fast durchweg darauf beschränkt, diesen Temperaturverlauf im allgemeinen und vor allem die Differenzen zwischen Oberflächen- und Grundtemperatur festzustellen. Dagegen ist die Zone, in welcher die raschen Uebergänge stattfinden, bis jetzt noch fast gar nicht genau untersucht worden. Wir haben es daher von vornherein als eine unserer Hauptaufgaben angesehen, diese Uebergangszone näher zu studieren.

Das Ergebnis war, dass nämlich auch in dieser Uebergangszone die Temperaturabnahme keineswegs gleichmässig verläuft, dass sich vielmehr der eigentliche Uebergang von den höheren zu den niederen Temperaturen auf eine schmale Schicht von nur wenig Meter Breite zusammendrängt, die Richter sehr treffend als „Sprungschicht“ bezeichnet.

Diese Sprungschicht gibt folgende Tabelle. Wir wählten

diese graphische Darstellung, da sie mehr als das geschriebene Wort veranschaulicht. (Siehe Tabelle III.)

Eine weitere höchst auffällige Erscheinung ist, dass die Erwärmung der grösseren Tiefen in den eigentlichen Sommermonaten nur sehr langsam vorwärts schreitet, der Hauptsache nach sich vielmehr erst in den Monaten September und Oktober vollzieht, in einer Zeit also, in welcher die oberen Schichten bereits wieder eine sehr merkliche Abkühlung erfahren.

Auch für den Winter ergaben sich sehr merkwürdige Resultate. Wie schon Aufsess auch feststellte, kann sich das Wasser direkt unter dem Eise auf + 3° halten. Eine Erwärmung infolge Bestrahlung durch das Eis hindurch dürfte so ziemlich ausgeschlossen sein, da das Eis ebenso wie das Wasser die Wärmestrahlen stark absorbiert.

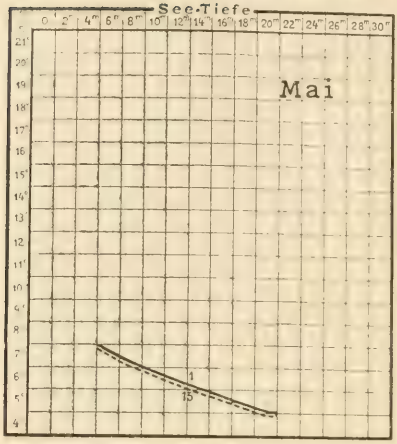
An anderen Punkten des Sees hatten wir nur das Oberflächenwasser an jenen Tagen gemessen, und fanden, dass dasselbe im Süden des Sees in den Sommermonaten um 2—3° kühler war als in der Mitte des Sees. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, dass der Schatten, den der Stein wirft, eine geringere Temperaturabnahme bewirkt. Die geringste Temperatur zeigte das Seewasser an jenen Stellen, wo die Alpenbäche und Alpenflüsse in den See mündeten. Wir fanden dabei, dass die Berggewässer dem Kochelsee konstant kühles Quellwasser zuführen. Durch Trübung dieses Wasser an der Mündung kann man beobachten, wie es bei dem Eintritt in den See als schwerer untersinkt und am Boden zur Tiefe sinkt. Wenn auch die täglich zugeführte Wassermasse im Vergleiche zu der des Sees gering ist, so dürfte, wie Ule schon im Würmsee nachgewiesen hat, doch die niedrige Temperatur der Bäche auf die thermischen Verhältnisse immerhin einen Einfluss ausüben.

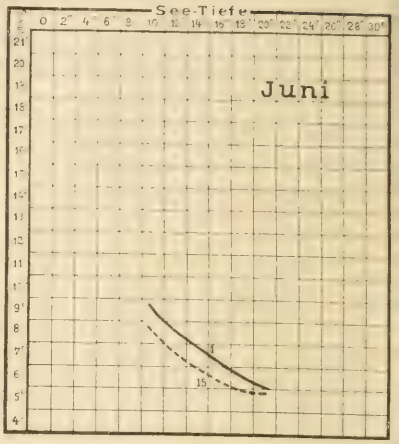
So fand ich am 15. Juli 1904 bei der Loisachmündung folgende Temperaturen:

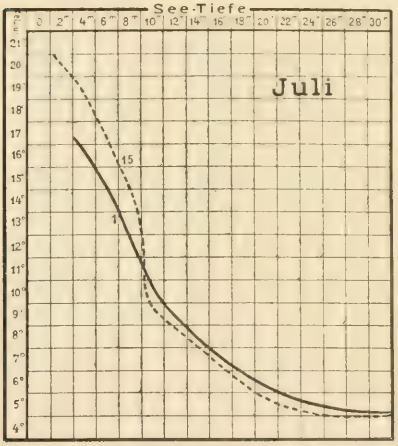
| | | |
|---|---|---|
| 1. Loisach 50 m oberhalb ihrer Mündung | 18° | C. |
| „ 10 m im See | 18° | C. |
| „ 70 m im See | 20° | C. |
| See selbst hatte: | 20,5° | C. |
| 2. der Kesselbach 10 m vor der Mündung | 16° | C. |
| „ 20 m im See | 17° | C. |

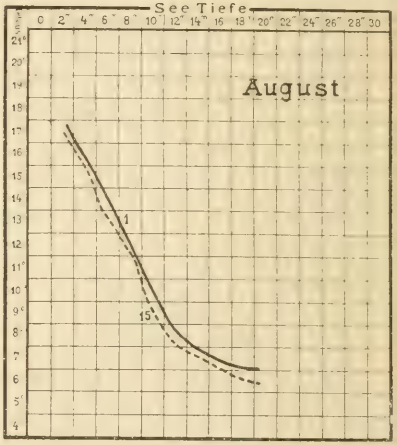
## Tabelle III

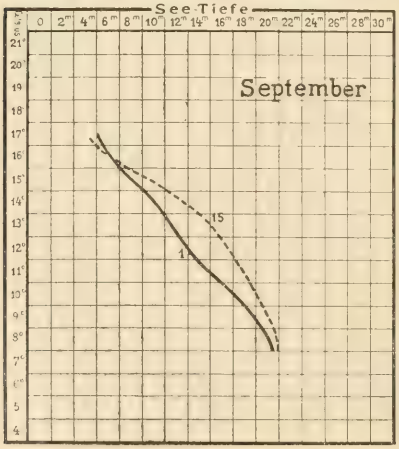
# SPRUNG-SCHICHTEN.

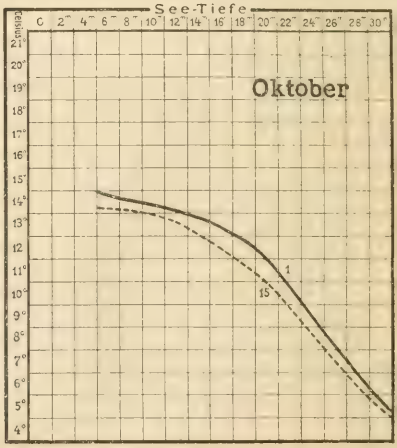


Der See selbst 70 m innerh. d. Mündung 20° C.

Die Folge dieser interessanten Erscheinung war, dass das kältere Wasser der Gebirgsflüsse bald nach dem Eintritte in den See untersinkt, da nach bekannten physikalischen Gesetzen kälteres Wasser schwerer ist als wärmeres.

Auf der Nordseite des Sees machten wir die gleiche Wahrnehmung, doch in einem entgegengesetzten Falle. Hier war das Wasser der kleinen Moosbäche um 1—2° wärmer als das Wasser des Sees, was zur Folge hatte, dass das wärmere Wasser der Bäche auf dem schweren Wasser des Sees schwamm und die dunkelbraunen Moosbäche noch oft viele 100 m weit im See sichtbar waren.

Noch andere Verschiedenheiten haben wir hier festzustellen. Schon aus unserer Tabelle dürfte ersichtlich sein, dass die Temperaturen der Oberfläche selbst in einem Monat oft sehr verschieden sind. Wer die Gegend jedoch genau kennt, weiss, dass dort oft im Winter mehrmals Föhnwinde[1]) eintraten, die auch die Wärme des Wassers um einige Grad erhöhen.

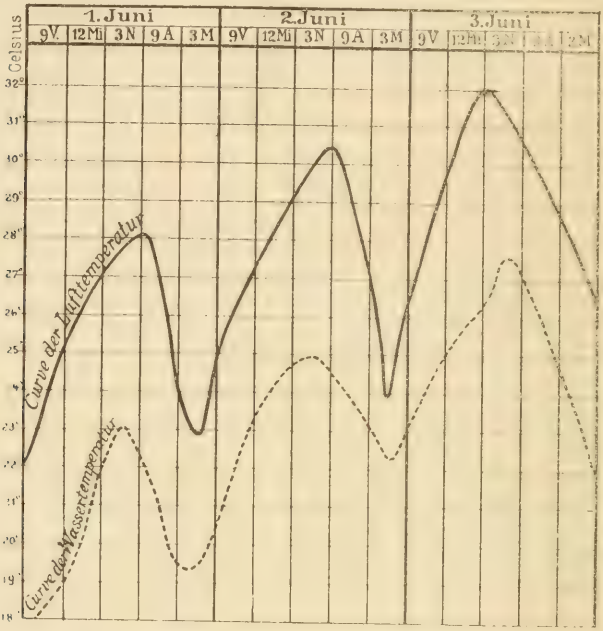
Nicht vergessen darf dabei auch werden, dass auch zahlreiche Regen, die hier nicht zu den Seltenheiten zählen, eine Temperaturerhöhung des Wassers bewirken. Es mag folgende Beobachtung, die wir von 1. Juni 1905 bis zum 3. Juni 1905 machten, erwähnt werden. Am 1. Juni früh war normales Wetter. Gegen Mittag trat Föhnwind ein, so dass das Wasser nachmittags schon eine Wärme von 22° C. hatte, gegenüber einer Frühtemperatur von 18° C. Abends 9 Uhr hatte das Wasser wieder eine Temperatur von 20° C., am Morgen des 2. Juni aber bereits 23° C. und am Nachmittag des gleichen Tages schon 24° C. Nachts sank die Temperatur wieder um 3° C. und am 3. Juni mittags 12 Uhr zeigte das Thermometer die Temperatur von 25,5° C. Da trat noch warmes Regenwetter ein und der Maximalbetrag betrug dann 4 Uhr nach-

[1]) Der Föhn, schreibt Supan, ist eine zahlreichen Gebirgsländern gemeinsame Erscheinung, während man ihn früher nur auf die Nordalpen beschränkt glaubte. Hier ist dieser warme und trockne Südwind (SW—SO), der sich zeitweise zum Sturme steigert, von Besançon am Jura bis Vorarlberg zuhause, erreicht aber in seinen östlichen Ausläufern auch das untere Inntal und manchmal sogar die Täler des Salzburgs und des Salzkammergutes.

(Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde. S. 133—135. Leipzig 1903.) Siehe unter „der Föhn". —

mittags 26,5° C. Am 4. Juni kam kalter Nordost und verursachte wieder eine Temperaturerniedrigung von 6 Grad.

Folgende interessante graphische Zeichnung, die auch die damalige Lufttemperatur angibt, veranschaulicht dies am besten.




Das Resultat davon ist:

1) die Wassertemperatur der Oberfläche steigt mit der Lufttemperatur und fällt mit dieser.

2) Die Erwärmung des Wassers ist zweifellos in erster Linie auf eine Wirkung der Sonnenstrahlen zurückzuführen.

Nachdem wir unsere Arbeit bereits abgeschlossen, hatte Herr Dr. Frhr. von Aufsess die sehr interessante Entdeckung gemacht, dass die Temperatur am Grunde der Seen nicht so konstant ist, als man bisher annahm. Die Messungen, die dieser Forscher im Walchen- und Kochelsee mit einem eigens hiezu konstruierten „Einschmelzthermometer", das er in Wien anfertigen liess, machte, ergaben überraschende Resultate. Dieselben wollen wir hier ihrer Wichtigkeit wegen anführen.[1] Zugleich mit dem eingeschmolzenen Thermometer versenkte v. Aufsess auch nicht eingeschmolzene Minimumthermometer,

[1]) Siehe Peterm. Mittlg. Bd. 51. XI. S. 258.

Dabei ergaben sich mit Berücksichtigung der vorherigen Eichung auf ein Normalthermometer folgende Resultate:

Kochelsee

| Tiefe in Meter | Nicht eingeschm. Thermometer | Eingeschmolzenes Thermometer |
|---|---|---|
| 62 (auf Grund) | 4,9° | 4,7° |
| 60 | 4,9° | 4,7° |

Bei den Messungen im Walchensee wurden zwei nicht eingeschmolzene Thermometer benutzt, wovon das eine erst kürzlich angefertigt wurde, während das andere schon etwa 25 Jahre alt war.

Aus den ermittelten Zahlen zog v. Aufsess nun nachstehende Schlüsse:

1. der grosse Wasserdruck (bis zu 19 Atmosphären) in der Tiefe eines Sees übt einen merklichen Einfluss auf den Stand des Flüssigkeitsfadens in einem nicht gegen Druck geschützten Thermometer; bei neuem Glas ist er geringer, bei altem bedeutender. Ferner sieht man, dass dieser Einfluss bei gleichem Drucke nicht immer gleich gross ist und dass er nicht proportional mit dem Drucke steigt. Dies dürfte daher rühren, dass bei öfterem Versenken des Thermometers, besonders in kurzen Zwischenräumen, eine Ermüdung des Glases eintritt, die nicht genau kontrollierbar ist.

2. Für eine allgemeine, überall vorhandene Steigerung der Temperatur am Grunde eines Sees sprechen die Messungen nach Vermeidung der genannten Fehlerquellen nicht.[1]) Die bisherigen Beobachtungen dieser Tatsache dürften sich daher entweder auf den Einfluss des Druckes zurückführen lassen oder darauf, dass

3. die Temperaturen in der Tiefe eines Sees durchaus nicht so konstant sind, wie bisher angenommen wurde. Die oft ziemlich plötzlichen lokalen Temperaturänderungen in der Nähe des Grundes rühren, wie mir scheint, von Quellen her. Da die Temperatur des Quellwassers meist 7—8° beträgt,

[1]) Zu demselben Resultat kam auch W. Ule bei seinen Beobachtungen im Würmsee.

# Temperaturen des Kochelsees in Celsius-Graden

**vom 1. Januar 1904 bis 1. Januar 1905.**

| Tiefe in Meter | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | Septbr. | | Oktober | | Novbr. | | Dezbr. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 | 1 | 15 |
| 0 | 4,2 | 3,8 | 0,8 | 1,0 | 3,4 | 3,7 | 6,2 | 7,1 | 8,1 | 9,6 | 14,0 | 14,0 | 20,1 | 22 | 20,3 | 19 | 18,3 | 18,0 | 16,1 | 16,5 | 12,8 | 8,9 | 6,1 | 5,1 |
| 1 | | | | | | | | | | | 13,0 | 14,0 | 19,4 | 20,1 | 18,0 | 18,0 | 18,1 | 17,7 | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | 12,5 | 13,0 | 17,8 | 19,3 | 17,2 | 17,3 | 18,0 | 17,7 | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | 11,8 | 12,8 | 17,1 | 18,7 | 16,7 | | 18,1 | 17,6 | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | 10,5 | 12,4 | 16,4 | 16,1 | 16,2 | | 17,8 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | 8,0 | 7,9 | 9,3 | 12,0 | 16,4 | 15,4 | 14,6 | | 17,6 | | 15,3 | 14,9 | | | 5,0 | 4,8 |
| 6 | | | | | | | | | | | 9,3 | 11,9 | 14,2 | | 13,3 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | 9,3 | 10,0 | 12,5 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | 9,2 | 9,0 | 11,3 | 10,8 | 10,1 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 4,4 | 3,9 | 2,3 | 2,4 | 3,4 | 3,6 | 5,2 | 7,0 | 7,7 | 7,8 | 9,2 | 8,7 | 10,1 | 9,9 | 9,2 | 9,1 | 14,1 | 15,9 | 14,4 | 13,9 | 10,4 | 8,2 | 4,6 | 13,8 |
| 11 | | | | | | | | | | | 9,1 | 8,7 | 10,0 | | 8,9 | | 14,1 | 15,4 | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | 10,0 | | 8,7 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 9,1 | | 8,3 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | 8,2 | | 8,2 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | 8,3 | 8,4 | 7,5 | 7,8 | 7,6 | 7,0 | 9,1 | 14,7 | | | 7,8 | 7,6 | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 4,3 | 3,9 | 2,4 | 2,5 | 3,3 | 3,7 | 5,6 | 6,9 | 5,6 | 5,6 | 6,5 | 6,4 | 6,2 | 6,8 | 6,7 | 6,3 | 8,3 | 8,1 | 11,1 | 10,8 | 7,2 | 7,1 | 3,5 | 3,5 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 4,3 | 3,9 | 2,6 | 2,8 | 3,4 | 3,6 | 5,6 | 6,9 | 5,6 | 5,6 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,1 | 5,1 | 6,4 | 7,0 | 6,9 | 5,4 | 5,3 | 6,2 | 5,9 | 3,5 | 3,4 |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,8 | 6,5 | 4,8 | 4,5 | 6,1 | 5,9 | 3,4 | 3,4 |
| 50 | 3,4 | 3,4 | | | | | | | | | | | | | | | 5,4 | 5,2 | 4,7 | 4,4 | 4,2 | 4,3 | 3,4 | 3,4 |
| 60 | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,8 | 3,8 | 4,0 | 4,0 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 5,1 | 4,3 | 4,2 | 4,3 | 4,1 | 4,4 | 3,4 | 3,4 |

so dürften sich dadurch die mitunter beobachteten etwas höheren Temperaturen in der Tiefe auf einfachste Weise erklären.

Wenn man den labilen Gleichgewichtszustand, wobei wärmeres Wasser unter kälterem vorhanden ist, nicht doch für einige Zeit als möglich ansehen will, so könnte vielleicht die Erfahrungstatsache eine befriedigende Antwort geben, dass auch bei noch so geringen Wellengang, oder wenn auch nur ganz leichter Wind weht, das Boot immer etwas von der Stelle getrieben wird, so dass es nach Beendigung einer Messung, die ja immerhin eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nimmt, bei Beginn einer zweiten an einen Ort gekommen sein kann, wo andere Temperaturverhältnisse herrschen.

Ferner zeigt sich, dass auch im Sommer Temperaturen unter 4° vorkommen können.

4. Da, wie oben erwähnt, eine Eichung der Thermometer auf Druck wegen der elastischen Nachwirkung des Glases oder wegen gänzlicher Ermüdung desselben, besonders bei alten Thermometern, nicht stattfinden kann, so werden einwandsfreie Temperaturmessungen in den Seen nur in der Weise erhalten werden können, dass man gegen Druck gesicherte Thermometer verwendet. Da aber eine einzige solche Temperaturmessung eine halbe Stunde und darüber in Anspruch nimmt, so wird man gut tun, an dieselbe Leine mehrere solche Thermometer in die gewünschten Tiefen zu gleicher Zeit zu versenken. Man eliminiert dadurch auch nach Möglichkeit die Aenderung der Temperatur mit dem Orte, ferner haben langsam sich einstellende, sog. träge Thermometer den Vorteil auch solche Temperaturen richtig anzugeben, die höher sind, als solche beim Hinablassen bezw. Heraufziehen passierter Schichten, während schnell sich einstellende Instrumente immer nur die absolut tiefste Temperatur der durchmessenen Strecke anzeigen. —

Eine Nachprüfung dieser Ergebnisse war infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit nicht mehr möglich; auch wäre eine solche bei der Aufsess'schen Genauigkeit und Sorgfalt im wissenschaftlichen Arbeiten nicht mehr angezeigt gewesen; immerhin aber dürfte eine Nachuntersuchung in anderen Seen mehr als erwünscht sein.

# Eisverhältnisse.

Nicht selten wird man heutzutage noch eine moderne limnologische Studie finden, die nicht auch die Eisverhältnisse eines Sees berücksichtigen würde. Diese Zugabe zu den Temperaturverhältnissen eines grossen Sees dürfte wohl um so dankbarer sein, als eben durch eine solche Darlegung auch die Lufttemperatur während der ganzen Winterperioden einige Beleuchtung erfahren wird. Somit wird es nicht gleich sein, ob ein Gewässer im Winter eisfrei ist oder nicht, und der Augenschein lässt manche oberflächliche Betrachtung Lügen strafen, zumal wenn es sich um einen Gebirgssee oder um ein Wasserbecken der Ebene handelt. So wird der Laie sagen: Der Starnbergersee ist mehr eisfrei als der Kochelsee, eben weil ersterer in der Ebene, letzterer im Gebirge liegt. Dem ist aber nicht so! Der Starnbergersee trägt eine viel mächtigere und ausgedehntere Eishülle als der Kochelsee, weil er der Kälte auf der offenen Hochebene viel mehr ausgesetzt ist, oder mit anderen Worten gesagt, der Kälte ein günstigeres Angriffsobjekt bildet, als der von den Bergen auf drei Seiten eingeschlossene Kochelsee.

Nicht alle Jahre gefriert letzterer vollständig zu, was aber beim Würmsee, trotz seiner achtfachen Grösse, die Regel ist. Namentlich ist es der Föhn auch, der mehrmals im Winter in der Kochelseegegend ganz warmes Wetter bringt und den See in wenigen Stunden von seinen Fesseln befreit. Dass das Klima an unserem See schon im Mittelalter ein ebenso mildes war, bewies uns Reindl[1]) in seiner Skizze über die ehemaligen Weinkulturen in Südbayern, worin er anführt, dass bei Kochel und Benediktbeuren von den damaligen Klosterherren die Rebe gepflanzt wurde. Ob dies ein guter Wein war, wissen wir nicht, — aber doch dürfte er trinkbar gewesen sein — und, was die Hauptsache für uns ist — die Rebe konnte überwintern, was sicherlich auf ein mildes Klima schliessen lässt. Und noch heutzutage gehört diese Gegend zu den besten Obstgegenden, denn Benediktbeuren

[1]) J. Reindl, die ehemaligen Weinkulturen in Südbayern, Jahresbericht der geograph. Gesellschaft in München 1901/1902.

baut z. B. soviel Obst, dass es waggonweise nach fernen Gegenden verfrachtet wird.

Dieses milde Klima ist es also, das dem See jene geringe Eishülle verschafft, ein Umstand, weshalb der Wintersport nicht diejenigen Dimensionen angenommen hat, als am Starnbergersee.

Die Dicke des Eises, insofern der Kochelsee zugefroren ist, ist gleichfalls keine so beträchtliche wie am Würmsee, höchstens 2—3 dm[1], immerhin so stark, dass dem Sport an manchen Stellen gehuldigt werden kann. Naturgemäss ist diese Eishülle im Süden des Sees, unweit des Gebirges, stärker als im Norden und zugleich auch von einer längeren Dauer. Gänzlich zugefroren war der See nach unseren Nachforschungen (sowohl im vorigen Jahrhundert als nach den mündlichen wie schriftlichen Berichten) nur dreizehnmal, ein Zeichen, dass der See im Mittel nur alle zehn Jahre einmal ganz zugefriert.[3]) Erwähnt soll hier noch werden, dass auf dem über 1700 m hohen Herzogstand die Münchener meteorologische Zentrale eine Zweigstation hat, deren mehrjähriges Ergebnis ist, dass am Kochelsee nicht, wie es in Gebirgsgegenden oft der Fall ist „termische Anomalien" auftreten, dagegen ist dies am Walchensee der Fall, der allseits von den Bergen eingeschlossen ist.

Ursache dieser wichtigen Erscheinung ist, dass der Walchensee fast den ganzen Winter hindurch eine Eisdecke trägt und fast alle 3—4 Jahre gänzlich zugefroren ist.

Am Schlusse soll auch noch auf die Arbeit von A. Geistbeck[2]): „Die Eisverhältnisse der Isar" hingewiesen werden welche speziell auf jene der Loisach, dem Hauptfluss des Kochelsees, zu sprechen kommt.

[1]) Geistbeck gibt die Eisdecke zu 4 bis 5 cm an. (Seen der deutschen Alpen.)

[2]) Siehe Geistbeck: Die Eisverhältnisse der Isar, Jahrbuch der geographischen Gesellschaft, München.

[3]) Im Winter 1905/06 war der See bis Mitte März ganz zugefroren. Durch einen starken Föhn wurde er über nacht seiner Eisdecke beraubt.

# Farbe.

Die Frage nach der Ursache der Farbe der Gewässer, der fliessenden sowohl wie der stehenden, ist in jüngster Zeit Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Jene Forscher, die sich mit diesem Probleme beschäftigten, haben wir in unserer Litteraturangabe aufgeführt. Sie versuchten teils auf physikalischen, teils auf chemischen Wege die genannte Eigentümlichkeit des Wassers zu lösen und jeder Weg bot vieles für sich, hatte seine Berechtigung. Die volle Lösung des Rätsels wird wohl der Forscher gewinnen, der beide Richtungen einschlägt, was wir bei unserer Arbeit zu beabsichtigen gedenken.

Man unterscheidet bei jedem Gewässer, so auch beim Kochelsee, eine „Eigenfarbe" und eine „scheinbare Farbe". Letztere Farbe nimmt der Beobachter wahr, wenn er den See unter einem schiefen Winkel beobachtet. Vom Ufer aus gesehen erscheint die Oberfläche des Sees, wie Forel im Genfersee schon nachgewiesen hat, gefärbt, doch nicht in den Tönen des Seewassers, sondern in denjenigen der jenseits des Sees gelegenen Landschaft. Ist der See ruhig, so ist die Reflexion an seiner Oberfläche sehr vollkommen, sobald sich aber die Oberfläche des Seespiegels unter dem Einflusse des Windes oder irgend eines mechanischen Impulses auch nur im geringsten kräuselt, vollzieht sich die Spiegelung unter ganz anderen Bedingungen. Jede Welle stellt nämlich, wie die eingehenden Untersuchungen im Genfersee ergaben, einen zylindrischen im Wellenkam konvexen, im Wellental konkaven Spiegel dar, der bei grösseren Einfallswinkel verzerrte, in ihrer Höhe verkleinerte virtuelle Bilder der gespiegelten Gegenstände gibt.

Der konkave Teil der Welle erzeugt verkehrte, der konvexe Teil aufrechte Bilder. Es entsteht so durch Spiegelung eine gewisse Färbung der Oberfläche des Gewässers, die die Resultante aller gefärbten sich spiegelnden Gegenstände in ihrer selektiven Zurückstrahlung ist.

Diese scheinbare durch Spiegelung an der Oberfläche entstehende Färbung ist allerdings nur bei ganz glattem

Wasserspiegel und gewisser Entfernung des Beobachters von der Wasserfläche mehr oder minder allen sichtbar; meist aber kombiniert sie sich mit der Eigenfarbe des Wassers, die von jener sehr wohl unterschieden werden muss.

Gerade im Kochelsee ist diese scheinbare Farbe besonders wahrzunehmen. Auf sie führen sich die mannigfaltigen Nuancierungen zurück, die eine Folge der wechselnden Beleuchtung im Laufe der Stunden und Tage, der Beschattung durch Berg und Wälder, (z. B. durch den Herzogstand mit seinem grossartig dunklem Waldschmucke) durch Wolken usw. sind. Auch an den verschiedensten Stellen des Sees ist diese scheinbare Farbe zur gleichen Zeit verschieden. Wo sich nackte weisse Felsen in seinen Fluten spiegeln, erscheint uns sein Bild oft silberweiss, wo dagegen der dunkle Wald sich gleichsam in ihm scheinbar badet, tief schwarz; wo lieblich grüne Matten von seinen Ufern aus die Berge emporklettern, bald grün, bald bunt, je nach dem Gewande der Wiesen; ja selbst blau erschienen uns seine Fluten, da nämlich, wo die blauen Alpenfirnen an abendlichen Sommertagen zum friedlichen See herabgrüssten. Und stiegen wir an manchen Mai- oder Junitagen früh morgens den Herzogstand hinan, als die Sonne wie eine Feuerkugel im Osten über die Alpen herankam, da sahen wir sogar tief unten feuriggelb oft den Spiegel des Sees, beschienen von der aufgehenden Aurora.

Das ist die scheinbare Farbe dieses Sees, die stündlich wechselt, die mit ihren Reizen wohl mehr den empfindenden Menschen und den Maler anlockt, als den Naturforscher.

Uns interessiert mehr die Eigenfarbe des Kochelsees. Welches ist diese?

Wenn man den See, dessen Tiefe so gross ist, dass der Boden des Beckens nicht mehr durchschimmert, senkrecht von oben betrachtet, so dass eine Spiegelung der Gegenstände ringsum ausgeschlossen ist, so erhält man die Eigenfarbe des Wassers. Wie kommt diese nun zustande?

Wäre das Wasser des Kochelsees absolut rein, so würden die Lichtstrahlen in der ihnen durch Brechung gegebenen Richtung weiterdringen, sie würden allmählich durch Absorbtion des Wassers ausgelöscht werden. Die Intensität des Lichtes würde daher beim Eindringen in tiefere Schichten successive abnehmen. In einer bestimmten Tiefe würde praktisch alles

Licht ausgelöscht sein. Solche Gewässer müssten, da alles Licht absorbiert und nicht reflektiert wird, bei Betrachtung von oben ganz schwarz erscheinen.

Das Wasser enthält jedoch zahllose mineralische und lebende oder abgestorbene organische Partikel, die das Licht reflektieren. Je nach der Menge der Teilchen zeigt auch dann die Farbe des Wassers eine andere Gestalt.

Welcher Natur sind nun diese Partikelchen, die die Farbe des Kochelsees bestimmen?

Nach den Untersuchungen von Schwager und von Aufsess enthält der in Rede stehende See sehr viel Kalk und organische Bestandteile.

Nach Aufsess enthalten nämlich:

| in 1000 gr Wasser (in mg) der | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Walchensee: | 50,5 | CaO | 14,55 | Org, |
| Kochelsee: | ! 80,4 | CaO | 22,78 | Org. |
| Würmsee: | 49,8 | CaO | 23,86 | Org. |
| Gentersee: | 58,95 | CaO | 13,80 | Org. |

Schon aus dieser Analyse ersieht man, dass der Kochelsee gegenüber den übrigen Seen auffällt durch den Reichtum an Kalk und an organischen Substanzen!

Diese Partikelchen sind es nun, die dem See eine dunkelgrüne Färbe verleihen. Die Kalkteilchen verursachen die grüne, die Humusteilchen die braune Färbung. Dies kann man besonders bei der Ruhelage des Sees beobachten, wo der südliche Teil des Wassers, wie meine Schöpfproben ergaben, infolge der grösseren Mengen an Kalk grün, der nördliche Teil dagegen, in der Zone der Vermoorung braungrün ist. Diese interessante Tatsache veranlasste mich sogar, nach dem Forel'schen und Ule'schen Muster, ein Kästchen mit den verschiedensten Farben herzustellen, um womöglich die Wasserfarbe genau zu fixieren.

Das Resultat war, dass im Süden des Sees, wo die grösste Tiefe zu verzeichnen ist, das Wasser smaragdgrün ist; hierauf folgt eine Zone des Uebergangs von grün zu braun in einer Linie Silbersee — grauer Bär; endlich dann das Gebiet der bräunlichen Färbung des Wassers jenseits der Uebergangszone. Bei Hochwasser tritt diese scharfe Trennung nicht hervor — das Wasser ist fast im ganzen See schmutzig-

grün — hervorgerufen durch den Unrat der Wildbäche und der Loisach.

Zum Schlusse muss noch auf eine ganz besonders grossartige physikalische Farbenerscheinung unseres Sees hingewiesen werden, auf das

**„Blühen des Sees."**

Besonders im Frühjahr, im Sommer und anfangs Herbst ist diese eigentümliche Erscheinung zu sehen. Namentlich an Abenden wird auf einige Stunden der See oft in seinem ganzen Teile so smaragdgrün, dass man glauben möchte, man befände sich auf einer jungen Wiese. Nicht selten beobachtet man dabei auch an einigen Stellen ein glänzendes Leuchten im hellsten Rosa. Diese sonderbare Erscheinung veranlasste mich, ihren Spuren nachzugehen, um ihr Wesen zu ergründen. Wir entnahmen deshalb, als am 7. Mai 1904, abends 7 Uhr 15 ein solches Blühen war, einige Wasserproben und liessen sie chemisch und mikroskopisch von Herrn Dr. Reindl in unserer Anwesenheit untersuchen, das Resultat war, dass das Blühen durch tausende von Mikroorganismen hervorgerufen war. Ob dieselben tierischer oder pflanzlicher Natur gewesen, konnte die Untersuchung nicht genau ergeben; unserer Meinung nach waren es tierische Organismen, während Reindl's Ansicht mehr zu Lebewesen pflanzlicher Natur neigt.

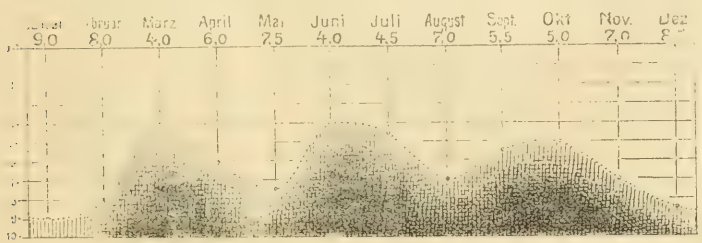
## Durchsichtigkeit.

Von besonderen Belang ist nebst der Farbe die Durchsichtigkeit unseres Sees, mit anderen Worten gesagt, die Ermittlung jener Grenzlinie, in der ein in Wasser eingetauchter greller Gegenstand unserem Auge entschwindet. Diese Sichttiefe wechselt gleichfalls, wie die Farbe des Sees, von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde, von Jahreszeit zu Jahreszeit, je nachdem der See Hoch- oder Niedrigwasser zeigt je nachdem gute oder schlechte Witterung vorhanden ist. Sie ist anders an der Mündung der Loisach, als bei Beginn des Rohrsees, sie ist wieder anders in der Mitte, als am Rande des Sees.

Die Resultate, die sich bei unseren zahlreichen Untersuchungen an den verschiedensten Stellen und zu den verschiedensten Tages- und Jahreszeiten ergaben, seien hier wiedergegeben. Wir benutzten hiezu eigens auf unsere Anregung hin gemachte Blechscheiben, die 1 m Durchmesser und eine Stärke von 1 mm hatten. Dieselben sind ähnlich den sogenannten Secchischen Scheiben, auf der Oberseite mit einem eigens hiezu präparierten Emaillack bestrichen, auf der Unterseite mit einem 6 kg schweren Gewichte versehen, wodurch wir viel genauere Resultate erreichten, als dies durch andere in der Litteratur angegebene Instrumente möglich gewesen wäre; denn einmal bewirkt das unten angehängte Gewicht, dass die Scheibe in horizontaler Lage senkrecht eintauchte; dann aber auch, weil die kräftige weisse Emailpolitur dem Auge in viel grösseren Tiefen noch empfindlich wird.[1]) Wir können bestätigen, dass unser Apparat weit besser operierte, als z. B. die Ule'sche Scheibe, die wir anfangs anwendeten, aber zu mangelhaften Resultaten führte. Es mag sein, dass für den Starnbergersee bei seiner grossen Klarheit die Uhle'sche Scheibe noch hinreichend war, für den Kochelsee reichte dieselbe nicht aus. Nebenbei soll noch gesagt sein, dass wir auch noch andere Scheiben von roter, blauer und gelber Lackierung anwendeten, die aber, da sie durch grosse Absorbtion des Lichtes bald ausgelöscht wurden, geringe und für uns wenig taugliche Werte lieferten. (So z. B. verschwand die rote Scheibe schon bei 0,85 m.) Ganz selbstverständlich: die weisse Platte absorbierte eben wenig oder gar kein Licht. Das Ule'sche Verfahren, etwaiges reflektiertes Licht durch die Hand oder noch besser durch den Hut zu beseitigen, wandten auch wir mit Erfolg an.

[1]) verfertigt von der Firma J. M. Göggelmann sen. München.

[2]) Das Verschwinden der Scheibe wurde mittelst Sehrohr beobachtet.



Wir fanden durch obige Operationen dabei folgende Ergebnisse:

| | Untersuchungsstelle | Monat | Stunde | Meter | Beschaffenheit des Seewassers |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | A. d. tiefsten Stelle (s. Isobathen-Karte) | 6. Jan. | 11 V | 9.0 | rein. |
| 2. | Nase | 15. Febr. | 9 V | 8,0 | trüb; an den Rändern war der See leicht gefroren. |
| 3. | Mitte des Sees | 15. Febr. | 9 V | 8.0 | |
| 4. | grauer Bär | 24. März | 1 N | 4,0 | sehr trüb Regen. |
| 5. | Nase | 24. März | 3 N | 3,5 | |
| 6. | Rohrsee | 4. April | 3 N | 5,0 | trüb. |
| 7. | Säge | 4. April | 3 N | 5,0 | |
| 8. | Kesselbg.-Gasthof | 4. April | 5 N | 6,0 | |
| 9. | Schlehdorfer Bucht | 18. Mai | 8 V | 7,5 | sehr rein. Sonnenschein |
| 10. | grauer Bär | 18. Mai | 11 V | 6,5 | |
| 11. | Nase | 1. Juni | 2 N | 3,0 | sehr trüb. |
| 12. | „ | 20. Juni | 10 V | 4,0 | trüb. |
| 13. | Kesselberg-Gasthaus | 16. Juli | 1 N | 4,5 | auffallend trüb. |
| 14. | Mitte der See | 4. Aug. | 10 V | 7,0 | leichte Trübung. |
| 15. | grauer Bär | 5. Aug. | 4 N | 6,0 | „ „ |
| 16. | Nase | 26. Aug. | 11 V | 3,0 | sehr trüb. — Hochwasser. |
| 17. | Mitte des See | 15. Sept. | 9 V | 5,5 | ziemlich klar. |
| 18. | Stein | 4. Okt. | 3 N | 5,0 | wenig getrübt |
| 19. | Nase | 14. Nov. | 10 V | 7,0 | sehr klar. |
| 20. | Mitte des Sees | 1. Dez. | 1 N | 8,5 | sehr klar. |

# Hydrochemische Untersuchungen des Kochelsees.

Das Wasser des Kochelsees wurde schon eingehend von A. Schwager[1]) von Gebbing[2]) und neuerdings von J. Reindl[3]) chemisch untersucht, Da heutzutage die chemische Analyse von grösster Bedeutung für die Erklärung der Ursache der Farbe und der Durchsichtigkeit derselben ist, so geben wir in nachstehenden Tabellen die Resultate obiger Forscher nieder.

## A. Schwager A.

In 1000 gr. Wasser sind in 0.1 mg enthalten:

| Schöpfstelle | $SiO_2$ | $TiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | MnO | CaO | MgO | $K_2O$ | $Na_2O$ | $Li_2O$ | Cl | $SO_3$ | $P_2O_5$ | CaO + organ. Substanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kesselberger Bucht | 37 | 1 | 17 | 1 | s | 799 | 237 | 42 | 48 | s | 11 | 285 | s | 796 |

[1]) Schwager A. Hydrochemische Untersuchungen oberbayerischer Seen, München 1898 Geognostische Jahreshefte

[2]) Gebbing J. Hydrochemische Untersuchungen des Würm-, Kochel- und Walchensees. Jahres-Bericht der geographischen Gesellschaft, München 1901/02 S 55—86.

[3]) Diese Probe verdankt der Unterzeichnete Herrn Dr. J. Reindl, der mit grosser Liebenswürdigkeit einen von mir mitgebrachten Liter Wasser chemisch untersuchte.

## B. von Gebbing.

| Schöpfstelle | Gefundene Resultate | | | | | Berechnete Resultate | | | | | Rückstand | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SiO_2$ | Cl | $SO_3$ | CaO | MgO | $SiO_2$ | NaCl | $CaSO_4$ | $CaCO_3$ | $MgCO_3$ | getrocknet | geglüht | Glühverlust |
| 1) Gasthaus grauer Bär (SW) | 0,34 | 0,13 | 3,03 | 8,04 | 2,45 | 0,34 | 0,2145 | 5,15 | 10,57 | 5,12 | 23,6 | 14,0 | 9,6 |
| 2) Wasserprobe aus 20 m Tiefe | 0,29 | 0,12 | 2,84 | 7,74 | 2,17 | 0,29 | 0,198 | 4,826 | 10,28 | 4,535 | 22,0 | 13,2 | 8,8 |
| 3) Wasserprobe aus 60 m Tiefe | 0,27 | 0,10 | 2,70 | 8,00 | 2,33 | 0,27 | 0,165 | 4,589 | 10,91 | 4,869 | 22,8 | 13,4 | 9,4 |
| 4) Wasserprobe aus der Einflussstelle der Loisach in den See. | 0,28 | 0,12 | 3,2 | 10,12 | 2,81 | 0,28 | 0,198 | 5,438 | 14,7 | 5,87 | 28,6 | 16,6 | 12,0 |
| 5) Wasserprobe aus dem Ausfluss | 0,30 | 0,12 | 3,16 | 7,93 | 2,49 | 0,30 | 0,198 | 5,410 | 10,22 | 5,209 | 23,5 | 14,1 | 9,4 |

## C. Reindl J.

In 1000 gr Wasser waren in mg enthalten:

| Schöpfstelle | $SiO_2$ | $TiO_2$ | $F_2O_3$ | MnO | CaO | Cl | CaO + Organische Substanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Seemitte | 24 | 0 | 1 | 0 | 854 | 13 | 803 |

Aus den erwähnten Analysen ist zu ersehen, dass das Kochelseewasser ungemein reich an Kalk, Magnesia und Humussäure ist, dagegen dass es einen grossen Mangel an Silikaten etc. hat. Diese Tatsache ist für uns, wie bereits hervorgehoben, sehr wichtig für die Feststellung der Durchsichtigkeit und der chemischen Beschaffenheit der Farbe. Aber auch sonst zeigen die Analysen interessante Aufschlüsse. Einmal fällt auf der ziemlich grosse Reichtum an kohlensauren Natron, eine Eigentümlichkeit die, wenn sie im Zusammenhang mit den nahegelegenen Natronquellen (Bad Kochel) gebracht wird, ihre leichtere Erklärung findet Ohne Zweifel finden sich auch im Grunde des Sees einige Quellen, oder was auch nicht ausgeschlossen ist, mündet eine solche vom nahegelegenen Bade in den See. Wie gesagt, überraschend ist jedenfalls der grosse Natrongehalt. Das Eisen tritt sehr gegenüber anderen Substanzen zurück, dagegen fällt sofort der riesig grosse Trockenrückstand auf, eine Folge der starken Vermoorung. Sonst sind die Analysen wenig von Belang.

## Moor- und Tortbildungen an den Ufern des Kochelsees.

Wohl das grossartigste Bild der Vertorfung eines Sees! Kein Alpensee kann in dieser Hinsicht dem Kochelsee beigestellt werden.

Während von Süden und Südwesten her die Alpenflüsse und -bäche daran arbeiten, diesen herrlichen See aus der erhabenen Landschaft zu verdrängen, gleichfalls zusehends (man vergleiche nur die wunderbaren Deltas am Kesselberggasthof, Säge etc.) tun dies in ungleich grösseren Massstabe noch die geheimnissvoll arbeitenden Moorkräfte von Norden und Nordwesten her. Wenn man in alten Urkunden und Chroniken liest, dass vor mehreren Jahrhunderten noch die Klosterherrn von Benediktbeuern, wie schon erwähnt, zu Schiff von ihrem Kloster aus ihre Besuche bei ihren Kollegen zu Schlehdorf machten, so muss man staunen, wie gewaltig schnell dieser Prozess vor sich geht.

Wie wir im Kapitel „ehemalige Ausbreitung des Sees“ erfahren werden, ist das ganze Gebiet von Kochel bis gegen Bichl hin im Osten einerseits und von Schlehdorf bis Sindelsdorf im Westen andererseits, sowie von der Linie Schlehdorf-Kochel im Süden bis zum Moränenzuge Sindelsdorf-Bichl im Norden alles vermoort und vertorft, eine Fläche von der achtfachen Grösse des jetzigen Sees.

Wie kam das?

Ehemals lag hier in der Eiszeit der gewaltige Gletscher der Loisach, der bei seinem Rückzug fasst das ganze, schon früher bestandene Seebecken mit seinem Schutte zugedeckt hatte. Als nach der letzten Eiszeit die grosse Eismasse durch das mildere Klima verschwunden war, war allerdings die ganze oben angeführte Fläche noch unter Wasser, allein im Norden höchstens 1—2 m. Schon damals setzten die vermoorenden Kräfte ein, die heute noch an ihrer Arbeit sind.

Unmittelbar am See finden wir deshalb grossartige „Wiesenmoore“, im Norden die zeitlich älteren Torfflächen.

Gehen wir näher darauf ein.

Wer auf der Landstrasse von Schlehdorf nach Kochel hinüber wandert, kann die Region der echten Wiesenmoore studieren.

Hier finden wir nasse, saure Wiesen, Sümpfe, Riede. Die Sphagnumarten sind überall vertreten. Der Untergrund ist kalkiger Natur, zum Teil Moränenschutt, zum Teil Ablagerungen der Loisach. Diese selbst bewirkt wieder Moorbildungen durch „Infiltration“, namentlich ausserhalb Schlehdorf gegen Westen. Grasartige Gewächse, vor allem Repräsentanten der Familie der Cypergräser, sind in diesem Teile charakteristisch.

Man sieht in der Landschaft auch: Je mehr die Moorbildung, ihr Prozess, fortschreitet, desto zusammenhängender, fester wird der zum grössten Teile vegetabilische Boden, so dass endlich selbst verschiedene Sträucher und Bäume, namentlich Weiden, Erlen, Birken, ja sogar Kiefern und Tannen günstige Existenzbedingungen auf ihm finden. So ist die ganze Landstrasse Schlehdorf-Kochel mit sehr schönen Birken eingesäumt, gleichfalls sieht man im Moore nicht selten kleine anmutige Tannen und Kiefernbestände.

Weiter im Norden ist natürlich der Vermoorungsprozess

älter, — hier finden wir auch bereits das „Torfland“ — das „Filzgebiet.“ Die vermoorte Fläche ist oft 1—2 m tief, wie die Torfstiche bei Benediktbeuren und Bichel lehren.

Bei dem uns hier speziell interessierenden Torfe wurde, wie wir mehrmals sahen, der Luftabschluss durch stagnierendes Wasser bewirkt, welcher zuerst zur Ansiedelung bestimmter charakteristischer Pflanzen (Sphagna Arten, manchmal auch Heidekräuter Calluna, Vulgaris und Erica, Tetralix etc. Carex Arten, von den Gramineen das gemeine Schilfrohr etc.) Anlass gegeben hatte, deren abgestorbene Teile während einer Reihe oft unzähliger Generationen durch das Vorhandensein des sie ganz durchtränkenden flüssigen Elementes in vollständiger Verwesung gehindert, sich zu einer immer höher wachsenden Schicht mehr oder weniger zersetzter Vegetabilien anhäufen. Man kann hier beobachten: Obwohl die Torfbildung unter Wasser vor sich geht, ist sie doch in ihrem Wesen von der Kohlenbildung, abgesehen von einigen, durch Wasserbedeckung hervorgerufenen, unbedeutenden Abweichungen, nicht verschieden, und ihr Erzeugnis, der Torf, ist der Repräsentant des jüngsten Stadiums der Bildung von Kohlengesteinen, ist eine auf der niedersten Stufe der Entwicklung stehende Kohle.[1])

| [1]) Geologisches Zeitalter | Kohlengesteine | Zusammensetzung in 100 Tl. nach Abzug der mineralischen Beimengungen | | |
|---|---|---|---|---|
| | | C (Kohlenstoff) | H (Wasserstoff) | O u. N (Sauerstoff u. Stickstoff) |
| 1. Archäische Periode | Graphit | 100 | 0 | 0 |
| 2. Devon und Silur | Anthracit | 94 | 3 | 3 |
| 3. Karbon | Steinkohle | 80—90 | 4—6 | 4—14 |
| 4. Tertiär | Braunkohle | 70 | 5—6 | 24—25 |
| 5. Diluvium u. Jetztzeit | Torf | 60 | 6 | 34 |

Auch dieser Torf ist aus Wiesenmooren entstanden. Durch das seitliche Eindringen des Wassers in die Ufergelände, sowie durch zeitweilige Ueberstauung derselben erhielt das den See umsäumende Terrain zuerst eine sumpfige Beschaffenheit wie heutzutage bei Schlehdorf und am Rohr-

see, infolgedessen sich bald eine üppige Vegetation von Sumpfgewächsen, Schilfrohr, Kalmus, Wassergräsern etc. einstellt. Die Sumpfflora rückte von den sich durch vegetabilische Ansammlung stetig hebenden Rändern immer mehr gegen die Mitte des flachen Kochelsees vor, auf diese Weise den freien Wasserspiegel Schritt für Schritt zurückdrängend und einengend, wobei sie auch vor den Resten alljährlich absterbenden und unter Wasser zu Boden sinkenden Wasserpflanzen unterstützt wird. Auf diese Weise entstanden zuerst moorige, schilfbewachsene, sich immer weiter ins Wasser erstreckende Landzungen, welche zugleich an Breite zunahmen, bis auch die sie trennenden Zwischenräume schliesslich ausgefüllt waren und nur noch über der tiefsten Stelle ein kleiner Wasserspiegel übrig blieb, welcher jedoch auch, wenn das Wasser nicht sehr tief war, allmählich verschluckt und ausgefüllt wurde. Je mehr dieser Vermoorungsprozess fortschritt, desto fester und zusammenhängender wurde der ursprünglich durchaus sumpfige Boden, bis endlich selbst Sträucher und Bäume auf ihm wurzelten und gedeihen konnten.

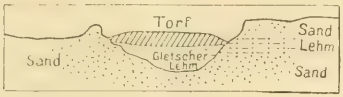
Soviel von den Grünlandsmooren und von den Torfbildungen in unserer Gegend.

Hoch interessant ist, dass sich im Gebiete des Kochelsees auch „Hochmoore" befinden. Diese liegen auf dem Moränengebiete, namentlich auf dem kleinen Hügelrücken bei Kochel und hier wieder beim Bade Kochel. Die Unterlage auf der dieselben ruhen, besteht nach unseren eingehenden Untersuchungen aus Gletscherlehm, hie und da aus Thon, doch in den seltensten Fällen. Es ist also hier kein kalkführender Boden, wie bei den Wiesenmooren unten im Tale bei Bichl, Benediktbeuren und Schlehdorf, sondern kieselsäurehaltiger Boden.[1]) Die diesen Torf und dieses Moor zusammensetzenden Pflanzen[2]) sind dem kohlensäuren Kalk abhold. Die Bildungsorte dieser Hochmoore sind meist mulden- oder beckenförmige, oft kaum bemerkbare Bodensenkungen.

[1]) Bei einem Hausbau in der unmittelbaren Nähe der Apotheke, des Photographen, war der Boden aufgeschlossen (150 m vom Bad entfernt) und hier konnte man bei einer Tiefe von ½ m den Gletscherlehm ganz deutlich beobachten.

[2]) Andromeda polifolia, Scheuchzeria palustris, Rynchospora alba, Eriophorum vaginatum Sphagnum, molluscum, Sphagnum cymbifolium etc.

Täler der Hügellandschaften. (Siehe nebenan.) Diese Moore erhalten ihr Hauptbildungswasser aus den atmosphärischen Niederschlägen oder aus den Quellen, die entweder aus der Umgebung die Fläche der Mulden berieseln oder von unten her das Erdreich mit Wasser durchtränken.[1])




Wie entwickeln sich nun im Besonderen diese Moore?

Auf den mulden- und beckenförmigen Einsenkungen entstand zuerst eine spärliche Vegetation von Haidekräutern; Generation von Generation folgte dann auf Generation, die absterbenden Pflanzenteile humifizierten und vermischten sich mit der Lehmunterlage, wodurch deren Gehalt an organischen Stoffen in stetem Zunehmen begriffen war: das sogenannte Sohlland entwickelte sich. Die das Hochmoor bildenden Pflanzen konnten nun in üppigster Weise gedeihen und vegetieren. Während sie an ihren unteren Enden abstarben, wuchsen sie an den Spitzen freudig weiter, indem sie vermittelst ihrer Blätter reichlichst Wasser in sich aufnehmen und selbst aus der Tiefe kapillar emporheben konnten.

Infolge dieser eigentümlichen Vegetationsverhältnisse der Sphagnum-Arten wächst das Hochmoor, namentlich in seinen mittleren, am besten mit Wasser versorgten Partien (Mulden) höher und höher über seine Umgebung empor, während die abgestorbenen Generationen reichliches Material zur Torfbildung liefern, bis endlich die kapillare Kraft der Moospflanzen nicht mehr hinreicht, um noch das Wasser aus den tieferen Schichten emporzuheben und damit die Existenzbedingung für die Torfmoore aufhört, die Oberfläche des Moores trocken wird, wie dies sehr schön in der Kochler Hügellandschaft zu ersehen ist.

An den Rändern ist naturgemäss die Moosvegetation eine weniger kräftige, da das Wasser mehr nach der Mitte zu abläuft und dieser Umstand, sowie auch die allmähliche

[1]) Bayern besitzt im Ganzen 144,300 ha Moore, wovon ca. $^1/_3$ zu den Hochmooren zu zählen sind. Im Staatsbesitz sind 9403 ha. Die übrige Fläche ist im Privatbesitz. Von der gesamten Moorfläche sind ungefähr $^1/_3$ kultiviert.

seitliche Ausbreitung des Moosrasen an den Rändern ist der Grund, warum das Hochmoor vom Rande gegen die Mitte ansteigt, mächtiger und auch absolut höher wird, eine gewölbte Oberfläche erhält.

An manchen Stellen bei Kochel, wo die Abtrocknung der Hochmooroberfläche vor sich ging, sahen wir im Querdurchschnitt die Auflagerungen der verschiedenen Gattungen von Pflanzen: eine Generation von Heidepflanzen folgt auf die andere, die Reste der abgestorbenen Pflanzen setzten die Torfbildung fort und so kam es, dass über der Hauptmasse der grösstenteils aus Sphagnum entstandenen Moore meist eine oberflächliche Schicht von Haidedorf lagerte, der mit den Resten anderer Pflanzen, namentlich Wollgrases, untermengt ist.

Wenn auch die kapillare und wasserhaltende Kraft der Sphagnumarten eine sehr bedeutende ist, so liegt es doch auf der Hand, dass zur Bildung solcher fast nur aus Torfmoosen bestehenden Hochmoore ganz gewaltige und mehr oder weniger stets vorhandene Wassermengen notwendig waren, oder mit anderen Worten, dass derart beschaffne Hochmoore nur in Perioden entstehen und sich bilden konnten, während welchen die alljährlichen Niederschlagsmengen sehr bedeutende und ziemlich gleichbleibende waren.

Das trifft nun für die Gegend von Kochel in hohem Masse zu. Den Niederschlagsmengen unserer meteorologischen Berichte zufolge, hat man es hier mit einer niederschlagsreichen Gegend zu tun. Es ist dies auch ganz natürlich. Die gewaltige Gebirgsmauer der Benediktenwand und des Jochbergkomplexes halten die feuchten Westwinde auf, und veranlassen sie, ihren Feuchtigkeitsgehalt abzugeben.

Schliesslich sei noch auf ein Profil aufmerksam gemacht, das in der Nähe der Apotheke von Kochel zu sehen ist.

Zuerst erblicken wir eine ein bis zwei Fuss starke Heidehumuslage, die Bunkerde, dann die mehr als 1 Meter mächtige Schicht des Haidekrauttorfes, welcher mit zunehmender Tiefe aus braunen, die Struktur seiner Bildungspflanzen noch mehr oder weniger genau erkennen lassen, dem Torf allmählich in schwarzen, amorphen Torf übergeht. Unter der den höchsten Grad der Vermoorung aufweisenden Heidetorfschicht findet sich dann eine zwar sehr starke zusammengepresste jedoch

aus verhältnismässig wenig zersetzten Spsagnum-Pflanzen bestehende, etwa 8 dm dicke Moostorflage, welche dem Sohlbande und dieses wieder dem lehmigen Untergrund aufliegt.

Nun wären wir zu Ende. Allein es dürfte doch noch angezeigt sein, hier mitzuteilen, welchen Nutzen diese Torfmoore haben.

Was die Pflanzenwelt unweit des Kochelsees betrifft, so ist sie eine überaus manigfaltige; so findet sich nach Höfler und Kainz die alpine wie die subalpine Flora in reichlichem Masse vertreten. Die wichtigsten Gattungen sind: In der Umgebung des Rohrsees: Calluna vulgaris, Drosera rotundifolia, Dr. intermedia, Vaccinium Oxycoccus, Andromeda polifolia, Arundo phragmites Eryophorum, Typha latifolia. Bei Schlehdorf. Gentiana acaulis, Gent. pneumonanthe, Gent asclepiadea, Gent. uliginosa, Menyanthes trifoliata, Primula farinosa, Orchis morio, Epipactis palustris; Ausserhalb Sindelsdorf: Dianthus superbus: unweit der Loisach und Loisachbrücke: Dianthus superbus Ranunculus lingua, Nymphea alba, Potamogon natans, Myriophyllum verticillatum, Hippuris vulagaris, Allisma plantago. Zu beiden Seiten der Schlehdorferstrasse: Utricularia vulgaris, Drosera, Tofieldia calyculata, Allisma plantago, Parnassia palustris, Bidens tripartitus, Bidens cernus, Veronica anagallis, Veronica beccabunga, Myosotis palustris, Myosotis versicolor Lysimachia vulgaris, Bartschia alpina, Pinguicula alpina, Pinguicula vulgaris, Conium maculatum und Cicuta virosa Pedicularis palustris (seltner) bei Grossweil findet sich: die seltene Ped sceptrum Carolinum. Bei Kochel und im Süden davon: Alchemilla montana, Allium suaveolens Leucoium vernum, Primula acaulis, (Bastard: Primula acaulis × elatior) Anemoneu, Gentiana verna, Allium ursinum, Crysosplenium alternifolium Gagea lutea Adoxa moschatellina, Carx pendula, Camelia silvestris, Cardamine silvatica, Carex pendula Cephalanthera ensifolia, Cerastium alpinum Dentaria enneaphylos, Drosera intermedia, Epipogium ophyllum Evonysmus latifolius, Festuca silvatica, Geranium pratense, Juncus stygius, Malaxis paludosa, Nuphar luteum, Orobanche lucorum, Ranunculus auricosmus, Scolopendrium vulgare, Taxus baccata, Veronica persica Am Kesselberg: Dentaria enneaphyllos Erica carnea. In Benediktbeuren: Aspidium Oreopteris, Botrychium Lunaria, Carduus teterophyllus, Carex chordorrhiza, Carex sempervireus, Centaurea pseudophrygia, Orobanche lucorum, Primula acaulis, Senecio fuchsii Senecio paludosus.

Die Hochmoore werden in dieser Gegend wenig ausgebeutet. Ihre Region ist auch zu gering. Dagegen werden die Wiesenmoore einer ausgiebigen Enttorfung unterzogen.

Torfstich reiht sich an Torfstich. Das Verfahren dabei ist folgendes: Das Moorterrain wird zunächst durch ein entsprechend angelegtes Grabennetz entwässert, wodurch eine bessere Durchlüftung, Entsäuerung und schnellere Humification des Moores bewirkt wird. Die Tiefe der Entwässerung richtet sich nach der Art des Moores und nach der beabsichtigten Nutzung; bei in Aussicht genommener Wiesenkultur muss der

Wasserstand wenigstens auf 50 Zentimeter, für Ackerbau auf 1 Meter unter die Oberfläche gesenkt werden.

Durch die Entwässerungsgräben wird das Land in viele Dämme gelegt, deren Breite auch nach der beabsichtigten Nutzungsweise verschieden zu bemessen ist. Die einzelnen Dammflächen werden nun vier bis fünf Zoll hoch mit mineralischen Boden bedeckt, welcher entweder der Grabensohle entnommen oder auch von benachbartem Terrain herbeigefahren wird. Diese Sanddecke wirkt in hohem Grade konservirend auf die Bodenfeuchtigkeit, weshalb ein besandeter Moorboden ohne Gefahr für die Vegetation weit tiefer entwässert, und dadurch die Gefahr eines zeitweise zu hohen Wasserstandes sehr vermindert oder auch ganz beseitigt werden kann. Durch die Moordecke wird ferner die Bodentemperatur infolge Herabsetzung der Wärmestrahlung erhöht, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit des Eintrittes von Spätfrösten sehr vermindert. Ein weiterer Vorteil derselben besteht darin, dass sie die Gefahr des Auffrierens des Bodens infolge des von ihr ausgeübten Druckes völlig beseitigt. Die Pflanzen haben in der mineralischen Deckschicht einen festeren, besseren Stand, als im unbesandeten Moore und werden sich deshalb weit seltener lagern. Durch die Komprimirung des Moores durch die Decke und durch diese selbst wird auch erreicht, dass das Moor stets, sogar bei anhaltend nassen Wetter, befahren und begangen werden kann, und endlich ist noch die nothwendige flache Bearbeitung als ein grosser wirtschaftlicher Vorteil anzusehen.

Nachstehend noch zwei Bodenprofile:

# Nischen und Strandlinien am Kochelsee.

Für die Tatsache, dass der Spiegel des Kochelsees ehemals viel höher lag als heutzutage, haben wir markante Beweise. Der See hat es selbst gleichsam als Wahrzeichen seiner früheren Grösse in die Felsen und auch in die lockeren Moränen eingeschrieben: Kräftig ausgebildete Nischen bei der Burg und Nase, sowie schön ausgeprägte Strandlinien bei den zahlreichen Deltas am Südostende des Sees sind die sichtbaren „Zeugen" hievon.

Letztere, die Strandlinien, liegen 3 cm, 1 m und 2 m hoch und decken sich vollständig mit den in die Felsen eingegrabenen Nischen. Dass wir es bei diesem Phänomen nicht mit einer säcularen Hebung oder Senkung des Uferrandes zu tun haben, ähnlich wie es im klassischen Gebiete der Niveauschwankungen in der baltischen Region und in Norwegen der Fall ist, ist leicht erklärlich, schon aus diesem Grunde, weil die ganze Gegend hier seit der Alpenaufrichtung während der Miocän- und Pliocänzeit in voller Stagnation liegt. Die Ursache dürfte deshalb in anderen Gründen liegen, die wir hier erörtern wollen.

Von dem Faktum ausgehend, dass jede Strandlinie und Nische einen Stillstand im Wachstum eines Sees bedeutet, mithin der Abstand zwischen zwei Nischen oder zwei Strandlinien ein rapides Schwinden des Seespiegels bedeutet, präcisieren wir unsere Thesen hierüber folgendermassen:

Die 2 m hohe Strandlinie dürfte schon vor den Eiszeiten vorhanden gewesen sein, denn da und dort sind noch die Spuren von Gletscherschrammen in die Terrassen eingenagt, namentlich bei der Burg und in der Nähe von Kochel.

Die Strandlinie von 1 m Höhe dürfte in die Zeit unmittelbar nach der letzten Eisperiode zurückzuführen sein, in die Götz'sche sogenannte Pluvialperiode.

Endlich stammt die 3 cm hohe Strandlinie aus der Zeit der Loisachkorrektion, in welcher der See seinen Spiegel um 3 cm tiefer legen musste.

## Deltas des Kochelsees.

Wir verlassen nun die Strandlinien und Nischen des Sees, um uns zu neuen Chronometer, den Deltas, hinzuwenden. Es sind dies deren „vier", das Delta des Kesselbachs, des Jochbaches, der Haselriesleine und das der Loisach.

Das Kesselbach-Delta verdankt seine Entstehung dem Kesselbache, dessen Wiege noch nicht vollständig entdeckt ist. Zwar traten schon von jeher Vermutungen unter den Bewohnern dieser Gegend auf, dass der genannte Bach ein unterirdischer Abfluss des nahen Walchensees sei, allein erst wissenschaftliche Untersuchungen sollten dieser Frage einen positiveren Beweis bringen.[1])

Den Kesselbach selbst hinsichtlich seiner Länge und Breite von seinem Austritte aus dem Kalkfelsen bis zu seiner Mündung in den See zu verfolgen, halten wir weder für nützlich noch zweckvoll. Dagegen bildet der Bach gerade für manche Gebiete der physikalischen Geographie die schönsten und deutlichsten Beispiele für gewisse morphologisch-tektonische Fragen. So ist im Gebiete des oberen Kesselbaches eine Klammbildung zu finden, die sich zwar nicht an Grösse, jedoch an Schönheit und prägnanter Ausbildung mit der Partnachklamm messen kann. Wie eine Säge hat sich hier der Bach ungefähr 20 Meter kannonartig tief in das Gestein eingegraben; dabei Nischen bildend, die einen Stillstand in seinem früheren Laufe bildeten. Geradezu eigenartig ist der Abschluss der Klamm von der unteren ersten Brücke aus gesehen. Es entstand hier eine Nische mit ovaler Oeffnung, aus welcher das Wasser wie aus einem Becken hervorquillt, scheinbar von unten in die Höhe gedrückt.

Noch interessanter aber sind die Wasserfälle, die dieser Sohn der Berge bildet. Fast cirka 25—30 Meter hoch stürzt sich das Wasser, etwa 8 Minuten vom alten Kesselbergdenkmal entfernt, in die Tiefe, ein Schauspiel wilder Romantik bildend.

Zeigt sich in beiden Beispielen so, in der herrlichen Klammbildung und im idyllischen Wasserfalle, die gewaltige erodierende Kraft des Gebirgsbaches, so zeigt sich noch schöner die auslaugende in den Höhlenbildungen. v. Aufsess geht, wie man uns mitteilte, mit unermüdlichen Fleiße jenen

[1]) Siehe Kapitel: Beziehungen des Kochelsees zum Walchensee.

Bildungen nach, deren Existenz durch den geringen Widerstand des Dolomitgesteines bedingt ist. Jedenfalls ist auch der obere unterirdische bereits erwähnte Abfluss des Walchensees[1]) der die Geburtsstätte des Kesselbaches sein soll, durch eine derartige Höhle in seinem Laufe bedingt.

Endlich — ebenso interessant — sind die Deltas, welche obengenannter Bach teils mit dem Heckenbache rechts der Burg und teils allein links dieses Felsens bis zum Sägebühel bildet. Hier kann man die Arbeit des Wassers, die es im jahrhundertelangen Kampfe mit den Bergen führt, beobachten.

Gleich in unmittelbarer Nähe nagt sich das Wasser tief in das Herz des Kesselbergs, unten am Fusse des Gebirgsstockes lagert es wieder sein Transportmaterial ab; im Hintergrunde des Deltas das grobe Geröll in der Mitte die weniger grossen Steine, am Ufer des Sees das feinere Material. Das geschieht natürlich bei Niederwasser. Zu Hochwasserzeiten aber rauscht der wilde Bergbach wie ein Strom über den Gebirgsstock herunter, in seinem Laufe alles verheerend und vernichtend, was ihm in den Weg kommt, und da geschieht es bisweilen auch, dass grobe und grössere Gesteine bis an den Strand des Sees getragen werden, wodurch die ruhige Ablagerung bei Niederwasser gestört und zu einem Pele-mele umgearbeitet wird. Das Delta selbst hat eine Länge von 305 Meter bei einer grössten Breite von 255 Meter.

Das Delta des Jochbaches zwischen dem Stein und dem Säg-Bühel gelegen, wird gebildet vom genannten Bache, der nicht auf dem Jochberge sein Mutterhaus hat, sondern wohl aus einer Quelle, in der Nähe des Kesselberges (dem Passe oder Joche) entsteht. Alle die übrigen Flüsschen, wie der Teufelsbach, die Rossfüllaine etc. bilden seine Zuflüsse, obwohl geographisch genommen eigentlich die Rossfüll-Laine der Hauptfluss wäre, da ihr Ursprung in der Luftlinie genommen am weitesten von der Mündung liegt. Freilich ist es schwer, im Hochgebirg den richtigen Hauptfluss zu bestimmen, denn nicht selten kommt es vor, wie gerade bei unserem Beispiele, dass man überhaupt von keinem Mittel und Unterlaufe im strengen Sinne reden kann. Bei einer Lauflänge von höchstens 1—2 km haben diese Flüsse ein Gefälle von circa

[1]) Angenommen, es hätte Gebbing den direkten Beweis durch seinen Flureszenz-Versuch erbracht.

400—450 Meter, dabei zahlreiche oft 20—30 Meter hohe Wasserfälle bildend. Man glaubt sich beim Anblick dieser Gebirgsgewässer, wenn man am Südufer des Sees steht, unwillkürlich in die Gegend der Fijorde von Norwegen oder der Riasküsten von Algerien versetzt, wo, nur in etwas grösseren Masstabe, die Flüsschen der Gebirge gleichfalls nach kurzem Laufe in die tiefe See stürzen — man sieht mit dem Auge Quelle und Mündung, ein eigenartiges Bild! Schon bei seiner Geburt sieht der wilde Sohn der Berge seine Grabstätte vor sich liegen, der er mit Blitzesschnelle zueilen muss.

Nirgends sieht man auch Göthes Worte über das Wasser so sich verwirklichen als gerade hier:

„Vom Himmel kommt es,
Zum Himmel steigt es
Und wieder zur Erde muss es,
Ewig wechselnd!"

Es ist, als hätte unser Altmeister ehemals gerade diese Worte gedichtet, als er auf seiner Reise nach Italien hier vorüber pilgerte.

Während nun die Bächlein sich immer tiefer und tiefer in das Herz des Gebirgsstockes eingraben, gleichsam als wollten sie ihrer Mündung ihrem Grabe fliehen, lagert sich unten das Material ab, das auf der Reise mitgenommen wurde, bald Steine zentnerschwer, bald wirres Geröll und zuletzt das feinere Material.

Das Delta der Haselries-Laine. Zwischen Schlehdorf und dem Stein liegen Aluvialschichten, die von mehreren Flüssen gebildet werden. Das meiste Geröll hievon stammt von der Haselries-Laine, welcher Bach das schönste und interessanteste Delta am Kochelsee bildet. Der Gebirgsfluss selbst nagt sich schluchtenartig zwischen den Höhen des Joches und der nassen Hölle durch, um am Ausgange aus den Bergen seine kolossalen Transportmassen niederzulegen, die namentlich nach Hochwassern ganze Muren bilden. Interessant ist auch die Tatsache, dass der Fluss seine Mündung immer mehr nach Norden verlegt, während im Gegensatze hiezu die anderen Bäche des Deltas gegen Süden ihre Mündung richten. Dies kommt daher, weil kleinere Felsengebirge der Haselries-Laine ihren Weg nach Süden verlegen.

Was das Loisach-Delta betrifft, so ist dasselbe nicht

weniger interessant wie letzteres. Es ist geradezu enorm, was dieser Fluss zur Zuschüttung des Sees getan hat. Die anlässlich der Loisachkorrektion gemachten Profile, die zur Zeit in Händen des Flussbauamtes Weilheim liegen, bestätigen dies am deutlichsten. Man darf darnach mit Fug und Recht sagen, dass von Westen her dem See dasselbe Verhängnis von jeher durch die Alluvionen der Loisach beschieden war, wie von Norden her durch Vermoorung. Die von mir auch persönlich bei Schlehdorf angestellten Untersuchungen in der Nähe des grossen Bezirksspitales ergaben eine Schichtenbildung von rezenten Anschwemmungen in einer Höhe von 1—2 Meter. Ohne Zweifel mündete der Fluss auch, wie meine ferneren Nachgrabungen ergaben, früher 2 km weiter nördlich. Aber durch die enormen Geröllmassen, die der Fluss mit sich führte, wurde er immer weiter nach Süden gezwungen, bis er jenen charakteristischen Bogen einnahm, den er heute noch trotz der Korrektion bildet.

Wie gewaltig die Anschwemmungsprodukte dieses Flusses endlich sind, beweist folgende Berechnung. Täglich wirft dieser Fluss 5 Eisenbahnwaggons oberhalb Unterau aus dem Gebirge heraus. Das macht im Jahre 1825 Eisenbahnwaggons. Rechnet man hiezu jene Massen, die bei Hochwassern herausstransportiert werden, so darf man gut 2000 Waggons Gerölle rechnen, wozu also 200 Güterzüge mit je 10 Waggons gebraucht werden würden, um diese Schuttmassen fortzubringen. Und wieviel macht dies in hundert und tausend Jahren aus? Wir brachen keine Zahlen mehr! Dem See ist in mehreren tausend Jahren sein Schicksal schon besiegelt. Doch staunen muss man, was mehr zu bewundern ist: die enormen Massen, die herausgetragen werden, oder das Gebirge, das allmählich an seiner Grösse abnimmt.

---

## Die Entstehung der Schwefelquellen im Bereiche des Kochelsees.

Diese Entstehung lässt sich leicht erklären. Ueberall wo Flötze von Kohlen (am Jochberg, bei Penzberg etc.) vorkommen, in denen man die ortdauernde Zersetzung der Kiese

durch Beobachtung nachweisen kann, sind auch Schwefelquellen nicht selten, und selbst in dem Umfange grosser Torfmoore, in welchem, wie neuere Beobachtungen erwiesen haben, teils Schwefelkiese sich zersetzen und neu erzeugen, teils eine grosse Menge von Schwefelwasserstoff unmittelbar durch die Fäulnis der Pflanzen entwickelt wird, kommen Schwefelquellen vor.

Dass die Schwefelquellen im Gebiete des Kochelsees die gleiche Entstehung haben, bedarf keiner weiteren Ausführung mehr.

## Seiches.

Eine limnologische Studie wäre nicht vollständig, wenn nicht auch der bekannten rythmischen Schwingungen des Spiegels geschlossener Wasserbecken, gebildet durch Interferenz eines direkten und eines reflektierten Wellenzuges, gedacht würde. Wir sind der Meinung, dass dieselben auch im Kochelsee vorhanden sind, jedoch dürfte das Seebecken viel zu klein und zu seicht sein, um die Seiches nachweisen zu können. Wie wir wissen, hat Prof. Ebert[1]) im Starnbergersee, einer viel grösseren Wanne[2]), nur Seiches der halben Wellenlänge nachzuweisen vermocht.

Man würde demnach beim Kochelsee nur $^1/_{50}$ einer Wellenlänge erhalten, und diese dürfte selbst mit den feinstregistrierten Apparaten sehr schwer oder gar nicht nachzuweisen sein.

Erwähnt soll hier noch werden, dass Endrös eine vortreffliche Arbeit über die Seeschwankungen des Chiemsees — ein fünf- bis sechsmal grösseres Becken als der Kochelsee — erst vor kurzer Zeit vollendete.[3])

[1]) Ebert, Seiches-Phänomen am Starnbergersee, München 1902.
[2]) Länge des Starnbergersees 24 km, Länge des Kochelsees 2 km
[3]) Endrös A. Seeschwankungen, beobachtet am Chiemsee, München 1903.

# Der ehemalige Kochelsee.

Das Studium des Bodenreliefs eines Landes spielt wohl heutzutage in der Morphologie der Erdoberfläche die erste Rolle. Mit geradezu staunenswerter Genauigkeit kann man daraus wie aus einem ehernen Buche lesen, welche Schicksale in jüngster historischer Zeit unsere Erdrinde erlebte.

Ein herrliches Exempel hiefür bildet namentlich unsere südbayerische Landschaft, speziell aber auch unsere Gegend von Kochel. Wie einstens der Ostersee ein Teil des Starnbergersees war, so ist auch Tatsache, dass der ehemalige Murnauersee (jetzt schon vertorft) der unmittelbare Nachbar des Kochelsees war und mit diesen durch die Loisach zu sammenhing. Damals bot also unser Alpenland ungefähr ein Bild dar, wie das heutige Finland und Schweden. Ein Seebecken reihte sich an das andere, meist mit einem Kanal in enger Fühlung stehend. Heutzutage nun sind diese Wassermassen grösstenteils verschwunden, teils durch Infiltration[1]) teils durch Vermoorung oder durch Zuschüttung.

Man erinnere sich nur an die zahlreichen Trockentäler, wie sie gerade das Isartal aufweist. Ehemals ansehnliche Gletscherbäche, heute ausgetrocknete Täler!

Als der Mensch in dieses Gebiet kam, war die im Rahmen unserer Abhandlung stehende Gegend in ihren grossen Zügen wohl schon ungefähr so, wie heutzutage. Nur kleinere Teile der Landschaft haben sich verändert, wenn auch nicht zusehends, doch immerhin im Jahrhunderte langen Prozesse merklich.

Gehen wir nun auf die Details näher ein.

Eine Schifferhütte bei Schlehdorf, jetzt 7 m vom See entfernt, war vor zirka 15 Jahren noch vom Seewasser bespült, wie meine Erkundigungen ergaben. Genaue Messungen von mir zeigten, dass das Wasser um volle 5 m zurückgegangen war, die übrigen 2 m waren versumpft.

[1]) Wilhelm Götz, „Das Schwinden des Wassers in den höheren Bodenlagen“. München 1905.

Ein Vergleich meiner Tiefenkarte mit derjenigen Geistbecks zeigt noch deutlicher die Vergänglichkeit unseres Sees. An manchen Stellen, besonders an der Westseite von der jetzigen Mündung der Loisach an bis hinauf zum Rohrsee und auch diesen noch inbegriffen, schritt die Versumpfung und Vermoorung um volle 100 bis 150 m seeeinwärts; ja von dieser Grenze nunmehr äusserster Versumpfung, weist der See, wie die Tiefenkarte lehrt, nur Stellen von oft blos 0,5 m auf. Wer die Zone der Seerohre und Schilfe am Kochelsee schon betrachtet hat, wird bald zur Kenntnis kommen, dass es nur noch wenige Dezennien bedarf, bis diese grosse „Schilffläche" vermoort ist. So rapid geht von Westen her die Veränderung des Sees.

Auch von Norden her geht sie so rasch voran!

Im Mittelalter noch reichte der See sogar bis zu den Klostermauern von Benediktbeuren und es war dies auch begreiflich. Die Vorliebe der Klöster, ihre Besitztümer an einem See zu haben (wir denken an Chiemsee, Tegernsee, Andechs, Schlehdorf) war in mehr als einer Ursache begründet, und so ist die Nachricht, dass ehedem die Klosterherren von Benediktbeuren mit ihren Kollegen von Schlehdorf zu Schiff verkehrten, keine leere Phrase, sondern historisches Faktum. Und bedenkt man, dass somit seit dieser Zeit, also innerhalb 900 Jahren nicht nur die Fläche des heutigen Rohrsees, sondern auch eine ebenso grosse nördlich von ihm versumpfte, wohl eine Fläche grösser als der heutige Kochelsee, so kann man sich ein Bild machen von der ungeheuren raschen Arbeit, die die Vermoorungsagentien vollbringen. Doch dem noch nicht genug! Wir wissen zwar, wie wir gerade aus einer historischen Tatsache gehört haben, dass innerhalb 900 Jahren so rapid die Vermoorung von Norden her wirkte, positiven Beweis von Westen her haben wir allerdings nur den eben angeführten, der besagt, dass innerhalb zirka 15 Jahren die Versumpfung an manchen Stellen nur um 7 m, an manchen dagegen wieder um 100—150 m seeeinwärts schritt. Nehmen wir im Mittel nur etwa 10 m innerhalb 15 Jahren an — das dürfte sicherlich nicht zu hoch gegriffen sein — so schritt die Vermoorung von Westen her innerhalb 100 Jahren um 70 m und innerhalb 900 Jahren um 630 m voran. Diese Zahl dürfte ungefähr stimmen. Nur der Nordwesten des Gebietes macht

eine Ausnahme, wo die Loisach mit ihrem starken Gefälle und ihren grossen Geröllmassen der Vermoorung etwas Einhalt gebietet. Die zwei grossen Buchten von Schlehdorf liefern den deutlichsten Beweis davon.

**Ehemaliger Kochelsee.**

# Loisach-Korrektion.

Ohne Zeifel hängt die fernere Existenz unseres Sees nicht nur von der Vermoorung, die langsam aber sicher fortschreitet ab, sondern auch von dem ungestümen Lauf des Zuflusses, der Loisach.

Das Material, das dieser Fluss, namentlich zu Hochwasserzeiten in den See wirft, geht ins Unermessliche. Von Jahrzent zu Jahrzent verlegte dieser Bergstrom, wie aus den früheren Karten nachweisslich ist, sein Delta und verschüttete

zugleich den See von Südwesten her. Auch sonst veränderte dieser gewaltige Gebirgsfluss in historischer Zeit sein Bett, und die alten Serpentinen dieses Gewässers mit ihren ehemaligen Flussterassen erinnern lebhaft an jene Laufveränderung (Siehe beigegebenes Kärtchen).

Infolge der oben angeführten Tatsache, dass der Loisachfluss ungeheuer viel Gerölle mit sich führt, was zu grossen Unträglichkeiten der früher sehr ausgedehnten Flossschiffahrt[1]) führte, musste dem Gedanken nahe getreten werden, diesen ungestümen Sohn der Berge etwas Einhalt zu tun Schon im Jahre 1716 liess Kurfürst Max-Emanuel eine Korrektion des Flusses vornehmen, die jedoch sich nicht als gründlich genug erwies und infolgedessen nach einigen Jahren wieder den wilden Naturkräften preisgegeben war. Erst als mit der Errichtung der Eisenbahn nach Kochel und Partenkirchen der Flossschiffahrt eine ungeheuer grosse Konkurrenz geschaffen wurde, war man ernstlich dazu genötigt, wieder an eine Kanalisierung des Flusses zu denken, die auch in den letzten Jahren meisterhaft durchgeführt wurde. Man hatte hier ein

[1]) Siehe eingehend: Gruber Ch., die Bedeutung der Isar als Verkehrsstrasse, München 1890 S. 66 ff.

Kulturwerk geschaffen, dessen Publikation noch nicht in die Oeffentlichkeit gedrungen ist und schon aus diesem Grunde wollen wir hier etwas eingehend darauf zurückkommen.

Wie schon angedeutet, wurden gewaltige Kiesmassen, die die Loisach in ihrem Laufe von den Schluchten des Fernpasses bis zu den Ausläufern des Wettersteingebirges sammelt und dem Tale zuwälzt, bei Grossweil am Kochelsee, wo die Loisach das Gebirge verlässt und in die Ebene eintritt, zu grossen Haufen geworfen und dadurch das Flussbett verlegt; dabei schleuderte der wilde Gebirgsfluss bei Gewittern u. s. f. plötzlich grosse Wassermassen in das Seebecken, das rasch überfüllt dieselben in die ganze Umgebung verteilte, weil der Abfluss durch den Unterlauf der Loisach nur äusserst langsam erfolgte. Die Distriktsstrasse von Kochel nach Schlehdorf stand z. B. seit Jahrzehnten von Mitte März bis oft Mitte Juni an manchen Stellen meist Meter tief unter Wasser.

Die Dörfer Schlehdorf, Unterau und Grossweil waren ferner beständig von hohen See- und Mooswasserständen heimgesucht, ja das Dorf Krünenbach war bisweilen so schwer von Ueberschwemmungen bedacht, dass man oft mit dem Kahne von Haus zu Haus fahren musste.

Eine wirksame Abhilfe konnte also nur durch eine gründliche Korrektion der Loisach geschaffen werden, die zu Beginne des Jahres 1901 in Angriff genommen wurde. Das Arbeitsgebiet erstreckte sich auf einen Flächenraum von rund 10 Quadratkilometer. Die Korrektionsstrecke ist über 12 Kilometer lang. Ihren Anfang hat sie unweit Grossweil, mündet bei Schlehdorf in den See, beginnt dann wieder beim Ausfluss der Loisach aus dem See, durchzieht den Rohrsee und das Moorgebiet bei Brunnenbach und führt dann, die grossen Schleifen abschneidend, bis nahe zu den Anhöhen bei Penzberg.

Auf der Gesamtstrecke mussten nahezu 700,000 Kubikmeter Material (Lehm, Kies, Moor, Schlamm) ausgehoben und forttransportirt werden.

Bei der Kanalisierung sah man besonders darauf, dass der Spiegel des Kochelsees nicht mehr als unbedingt notwendig sei, gesenkt wurde, um die landschaftlichen Reize desselben nicht zu schmälern. Durch die Regulierung erhielt die Loisach vor Grossweil bis zu ihrer Mündung in den Kochel-

see ein Nieder- und ein Hochwasserprofil. Ersteres hat bei 29 Meter Breite und 1 Meter Tiefe gepflasterte Böschungen, sowie ein sehr starkes Gefälle (1 : 500), wodurch der Geschiebetransport sich jederzeit als sehr lebhaft gestaltete. Unmittelbar an das Niederwasserprofil stossen zwei je 20 Meter breite Bermen, die beiderseits von gewaltigen Hochwasserdämmen begrenzt sind. Um allen Eventualitäten genügen zu können, sind letztere in aussergewöhnlicher Stärke hergestellt worden.

Die Regulierung von Grossweil bis zur Mündung in den Kochelsee dient aber nicht nur als Schutz gegen Hochwasser, sie muss vielmehr auch die Geschiebeführung regeln, sowie die Ablagerungen des Gerölls in den Kochelsee korrektieren. Eine beträchtlich vorgeschobene Kieshalde an der Mündungsstelle verrät schon jetzt die eifrige Wirkung der bisherigen Korrektion. Es unterliegt keinem Zweifel, dass im Laufe der Zeit hiedurch die Grösse des Wasserbeckens verringert und langsam mit Kies zugefüllt werden wird. Der Aushub des Materials unter Wasser erfolgte durch einen Trockenbagger mit etwa 800 Kubikmeter Tagesleistung, während mehrere Lokomotiven die mit Material gefüllten Züge auf die Hochwasserdämme beförderten.

Das Hauptarbeitsgebiet aber konzentrirte sich auf die Strecke vom Kochelsee bis zur Schönmühle bei Penzberg. In diesem völlig versumpften Gelände waren fast 500,000 Kubikmeter Moorboden und Lössboden auszuheben, um die geplante Senkung des Wasserspiegels, sowie die Entwässerung und Kultivierung des ganzen Gebietes zu erreichen. Die Arbeiten wurden, da man bei einer derartig schwierigen Aufgabe an gewöhnliche Mittel nicht denken durfte, vermittelst eines Spezialbaggers[1]) ausgeführt.

Auf diesem Bagger, der auf vier eisernen Schiffen ruhte, arbeiteten drei Dampfmaschinen mit zusammen 90 Pferdekräften. Dieselben trieben das Becherwerk, die automatische Vor- und Seitwärtsbewegung des Apparates, das Heben und Senken der Eimerleiter, ferner eine Riesen-Zentrifugalpumpe, die dem Baggergut in der Sekunde 500 Liter Wasser zusetzte, um das Ablaufen des Materials zu bewirken und eine Dynamo-

[1]) Aus Lübeck stammend; Preis 120,000 Mark.

maschine zur elektrischen Beleuchtung beim Nachtbetriebe. Der gewaltige Apparat, dessen Gerüst 22 Meter hoch war, erforderte zu seinem Transport nicht weniger als 18 Eisenbahnwaggone. Dieser Koloss der modernen Technik arbeitete 18 Monate lang mit Ausnahme der Sonntage, bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetrieb! Er leistete in 12 Stunden je nach Lage zwischen 600 – 1500 Kubikmeter bei einer Bedienung von 20 Mann, die sich in zwölfstündigen Schichten bei jedem Wetter gegenseitig ablösten. Die Ausbaggerung selbst verlief nicht ohne alle Störung. Es waren eine Menge grösserer und kleinerer Reparaturen an der Maschine nötig. Wenn diese Störungen auch höchst geringfügiger Natur gegen die Grösse des Werkes selbst waren, so erregten sie doch mehrmals höchste Besorgnis; ferners wurden auch bereits vollständig ausgebaggerte Strecken durch nachträglich aufgetriebene Moormassen im Umfange von 20,000 bis 30,000 Kubikmeter wieder total verlegt; versunkene Waldungen bildeten ausserdem monatelang die grössten Hindernisse; dazu kam noch abwechselnd Hochwasser und auch Wassermangel. Wir sehen also, dass die Kanalisierung unter enorm grossen Schwierigkeiten vorgenommen werden musste, die einen äusserst unregelmässigen Verlauf nahm. Doch infolge geschicktes Eingreifen und durch unermüdliches Arbeiten kam man auch über diese Hindernisse hinweg, so dass bereits im Sommer des Jahres 1904 dieses Meisterwerk vollbracht war. Dabei zeigte sich auch, dass der allgemeine Wasserstand um zwei Meter gefallen war. Strassen und Wege blieben wieder über Wasser und ermöglichten einen normalen Verkehr. Der Distrikt Tölz liess die Strasse von Kochel nach Schlehdorf regulieren, wodurch dieselbe ebenfalls hochwasserfrei wurde Die neu angelegte Rohrseestrasse erfüllt nebenbei auch den Zweck, das Wasser des Kochelsees zu regulieren und nicht allzu rasch abfliessen zu lassen; denn gerade dadurch wurden die früheren grossen Überschwemmungen verursacht. Diese Regulierung der Loisach war auch für die Flossfahrt von Bedeutung, denn hiedurch wurden die vielen hinderlichen Sandbänke und verwildeten Inseln dauernd beseitigt. Um der Flösserei noch mehr aufzuhelfen, hat man bei Grossweil eine neue Flossschleuse gebaut und den Flosskanal von dort nach Benediktbeuren ausgebaggert und befestigt. Interessant ist,

ass von den ausgebaggerten und gelagerten Massen im Moorgebiete kaum eine Spur mehr zu sehen ist.

Wahrscheinlich versank der ausgebaggerte Lehm, Sand und Kies bald bis auf wenige Reste im Moorboden. Das Werk erforderte einen Kostenaufwand von 720,000 Mark. Die mit grossem Erfolge und ohne nennenswerten Unfall ausgeführte Loisach-Korrektion war somit für die hohe wirtschaftliche Bedeutung unseres Vaterlandes von grösster Tragweite.[1])

[1]) Siehe Riedlinger, Neueste Nachrichten 1905

## Beziehungen des Kochelsees zum benachbarten Walchensee.

Entschieden wäre unsere Abhandlung nicht vollständig, wenn wir nicht auch das Verhältnis des nahen Walchensees zum Kochelse berühren würden.

Nur eine Entfernung von 2 km in der Luftlinie trennt beide Seen; ein Pass von 250 m Höhe liegt zwischen beiden Gewässern und bildet eine Abdämmung des 10 km langen und 7 km breiten Walchensees gegen Norden. Dennoch ist dieser See kein Abdämmungssee im eigentlichen Sinne, sondern er ist wohl zu gleicher Zeit entstanden, als die Gebirgsbildung auch dem Kochelsee ihr Leben gab, ob durch Hebung oder Senkung? Darüber streiten sich heute noch die Gelehrten; aber das ist richtig, dass er tektonischen Ursprungs ist. Wer schon die serpentinartige Kesselbergstrasse[1]) emporgepilgert ist, der hat die Gewölbe und Falten gesehen, die einst der mächtige Faltendruck zur Tertiärzeit bewirkte. Zu jener Zeit entstand ohne Zweifel durch die grosse Bruchlinie in der heute noch Walchen-, Kochel- und Starnbergersee liegen und jener Querriegel des Kesselbergpasses mag sich durch Emporhebung gebildet haben. Die Annahme vieler Forscher, dass der Kesselberg infolge eines Bergsturzes entstanden sei, muss entschieden in das Reich des Unmöglichen verwiesen werden, umsomehr, als jede tektonische Bildung des Passes gegen solche Spekulation spricht. Die Erbauung der neuen

[1]) Länge der neuen Kesselbergstrasse 5,820 km, stärkste Steigung 5%.
Länge der alten Kesselbergstrasse 2,860 km, stärkste Steigung 25%.

Kesselbergstrasse hat durch ihre ausserordentlich herrlichen Aufschlüsse darüber nähere Kenntnis zutage gefördert.

Der Walchensee selbst ist grösser als der Kochelsee und 248 m tief. Wie von so manchen Alpengewässern fabelte man viel von seiner Unergründlichkeit bis die Geistbeck'sche Lotung Licht in die Sache brachte.

Herrlich ist das gewaltige Becken dieses smaragdgrünen Sees, eines der grossartigsten Gebirgsbilder im bayerischen Hochland, besonders von seinem Nordende aus betrachtet, ohnegleichen in der langen Reihe der grünen Wasserflächen in den Bergen. Gewaltig meilenweilt liegt die Flut da, nur von düsteren Waldbergen und Felsen umringt, hinter denen im Süden noch die Zacken des Karwendel aufsteigen und das erhabene Bild abschliessen. Die südlichen Ufer sind Dolomitberge und im Norden drängt sich zwischen den aus krystallinischen bituminösen Alpenkalk bestehenden Gebirgen der Dolomit des Kesselbergs bis an den benachbarten Kochelsee hinaus. Gegen Osten hin fliesst der fischreiche See[1]) durch die Jachenau in die Isar ab; seine Höhe über dem Meeresspiegel beträgt 802 Meter.

Auch morphologisch hängen Kochel- und Walchensee eng zusammen, und zwar durch den bekannten Kesselbach. Nicht umsonst erzählten es sich schon seit alters her die Hirten auf den Bergen, dass der Walchensee mit dem Kochelsee in Verbindung stehe. Der Kesselbach ist ein unterirdischer Abfluss des Walchensees, was schon Gebbing, wie bereits erwähnt durch Fluoride nachgewiesen haben will. Wir unternahmen denselben Versuch öfters[2]), der zwar offen gesagt jedesmal misslang, doch halten wir aus verschiedenen Gründen einen Zusammenhang des Walchensees mit dem Kochelsee nicht als ausgeschlossen, einmal schon deswegen, weil der Kesselbach aus dem Boden direkt als Bach hervortritt und dann, weil gerade in diesem verkarsteten Gebiete Höhlen in grosser Menge, wie im Jura, vorkommen. Ausserdem bemerkten wir ungefähr in 30—40 m Tiefe am Nordende des Walchensees eine auffallende Strömung dem Ende zu, die dort einen kleinen Ausgang vermuten lässt.

[1]) Renken, Barsche, Ruten, Hechte und Karpfen; — der Rohrsee eine Brutstätte für Schleie, Forelle, Asche und Huchen.

[2]) am 6. Dezember 1905 in der Bucht von Urfeld.

Wie gesagt, wir halten dort einen Abfluss, welcher der Kesselbach sein dürfte, für möglich, sicher nachweisen konnten wir es trotz der ebenso vielfachen und sorgsamsten Versuche nicht.[1])

In die engste Beziehung wird der Kochelsee zum Walchensee treten, wenn in allernächster Zeit das von Ingenieur F. Jeanjaquet und Oberbaurat R. Schmick aus Darmstadt gemachte Projekt, den Walchensee als Kraftquelle für elektrische Zwecke zu benützen, zur Wirklichkeit wird. Wenn nämlich nach den Plänen dieser Ingenieure mittels eines Stollen durch den dazwischenliegenden Kesselberg das Wasser des Walchensees unter Ausnützung des bedeutenden Gefälles von rund 200 m nach dem Kochelsee geleitet wird, so kann hiedurch eine Wasserkraft gewonnen werden die nach Umsetzung in elektrische Energie die grösste ist, die bisher in Deutschland verwertet wurde.

Die Denkschrift ist bereits dem bayerischen Ministerium des Innern zugegangen und schildert, dass die gewonnene Kraft bei einem Leistungswert der Turbinen von 75 % zu

$$\frac{200 \times 10{,}000 \times 75}{75 \times 100} = 20{,}000 \text{ Pferdekräften}$$

beträgt.

Der Stollen im Kesselberg soll darnach zuerst mit wenig Gefälle gegen den Kochelsee hin getrieben werden.

Kurz vor seinem Austritte aus dem Berge schlösse sich dann ein sehr stark geneigter Druckstollen an, der das Wasser nach abwärts zu den Turbinen führt. Durch einen kurzen Unterkanal käme dann das Unterwasser nach dem Kochelsee und durch die Loisach wieder zur Isar. Allerdings würde dadurch die normale Wasserführung der Loisach erheblich vergrössert, aber durch Ausbaggerung könnte diesem Uebelstande entgegengeschritten werden. Durch die Vergrösserung des Loisachbettes würde nämlich erzielt, dass die in den letzten Jahren vorgenommene Senkung des Wasserspiegels im Kochelsee in keiner Weise gestört wird; es könnte im Gegenteil ohne erhebliche Unkosten eine noch grössere Senkung erreicht werden.

[1]) Auch die Untersuchungen bezüglich einer Wasserkraftanlage Walchensee-Kochelsee ergaben, dass zwischen beiden Seen kein innerer Zusammenhang besteht. — Auch Schwager bestreitet den Zusammenhang; siehe Geog. Jahresh. 1897 S. 79.

Eingehend auf die erwähnte Denkschrift einzugehen, halten wir für unnötig, da sie sich hauptsächlich mit dem Walchensee und dessen zukünftigen künstlichen Zufluss beschäftigt.

Unsere Darlegung, soweit sie den Kochelsee betrifft, hatte nur den Zweck nachzuweisen, wie allmählich die Hand des Menschen in die herrlichen Werke der Natur Eingriffe macht und so die natürlichen Bedingungen verwischt, die den ewigen Jugendreiz unserer herrlichen Seen bildeten. Farbe und Durchsichtigkeit, Grösse und Tiefe usw. — alles wird anders, bis nichts mehr übrig bleibt, als ein künstliches Wasserreservoir, jeglichen Naturreizes bar.

## Siedelungsverhältnisse.

Unsere letzte Frage wird nun wohl sein: „Wie verhält sich der Mensch mit seinen Wohnstätten zum See?“

Schon der alte Pfahlbauer[1]) errichtete in dem nicht besonders tiefen See seine Hütte. Zahlreiche Spuren, wie sie im benachbarten Würm- und Staffelsee gefunden wurden, führen darauf.

Im Altertum siedelten sich auch die Römer dort an, was schon die Namen Walen oder Walchen, ursprünglich Romanen bedeutet. Es war auch begreiflich, dass die Römer diesen Weg nach Deutschland benützten, denn der Weg durchs Werdenfelserland bildete die direkte Linie nach Bayern und war sogar im Mittelalter noch der Haupthandelsweg nach Italien. Selbst Göthe benutzte diese Strasse auf seiner Reise dorthin, bis sie durch die Schienenwege über Kufstein ihre Bedeutung verloren hat. Doch trachtet man heutzutage wieder

[1]) Wir unterscheiden steinzeitliche und bronzezeitliche Pfahlbauten. In der Steinzeit waren die Pfahlbauten näher dem Ufer, die Pfähle meist rohzugespitzte Baumstämme. In den bronzezeitlichen Pfahlbauten sind bereits wesentliche Fortschritte bemerkbar. Die aus Metall (Bronze) hergestellten Werkzeuge gestatteten eine bessere Bearbeitung der Pfähle. Das allmähliche Verschwinden der Pfahlbauten dürfte in das Ende der Bronzezeit fallen. Wie weit die Pfahlbauten zurückreichen, lässt sich nicht bestimmen, sicher aber dürfen wir annehmen, dass schon 3000 vor Christo die Pfahlbauten vorhanden waren

den alten Heerweg benützen zu wollen, und zwar durch eine Eisenbahn von München nach Innsbruck, entschieden der schönste und kürzeste Weg nach dem Süden.

Auch die Klöster (Benediktbeuern, Kochel, Schlehdorf etc.) erkannten im Mittelalter die Bedeutung dieser Strasse und legten demgemäss dort ihre Siedelungen an.

Heute sind die Siedelungen noch in Form von Dörfern und Einzelgehöften vertreten, je nach dem Raum, der zur Siedelung zu Gebote stand. An den engen Seeufern sind meist die Einzelgehöfte, namentlich im Süden; im Norden, wo das Dorf sich ausbreiten konnte, ist dieses zu Entfaltung gelangt, so Kochel als typisches Haufen-, Schlehdorf als typisches Reihendorf.

Freilich hat die neuere Zeit hier manigfache Veränderungen an die Gestade des Sees getragen. Hotels, Villen, Gasthöfe, Bäder geben der Umgebung einen modernen Anstrich und ist es ein eigenartiges Bild, wenn man diese jungen Siedelungen neben den altehrwürdigen Klostermauern und Türmen von Kochel, Schlehdorf und Benediktbeuern zu sehen bekommt.

Hinten dagegen am See haben nur in den tiefen steilen Waldungen die einfachen Hütten der Holzarbeiter und der Kohlenmeiler Platz.

Waldbau ist dort die überwiegende Beschäftigung der Bewohner, während nördlich von Kochel, im Gebiete des Flysches, gegen Tölz zu, die Almhütte landschaftsbestimmend ist, ein Bezirk, dessen Wiesenbau demjenigen im Allgäu zur Seite gestellt werden kann. Unten dagegen in den Tälern lagern die Ortschaften, bald an einem Bache entlang, bald terrassenförmig den nahen Berg emporkletternd.

Dort in diesem Gebiete wohnt auch ein Menschenschlag[1]), der durch seine Tüchtigkeit ebenso bekannt ist, wie durch seine Heimatsliebe, denken wir nur an die sagenhafte Persönlichkeit, an den Schmid von Kochel.

Erwähnt soll noch sein, dass dort der Schiffbau und die Flösserei ihre grosse Wichtigkeit und ihr altertümliches Gepräge noch nicht verloren haben.

[1]) Der überwiegende Teil ist bäuerliche Bevölkerung

# Das Klima am Kochelsee.

Dass das Wasser eines Sees, wenigstens an seiner Oberfläche, auch abhängig ist von seiner unmittelbaren Umgebung, so ist es wohl von ebenso grosser Wichtigkeit als auch von weittragendem Interesse, namentlich in Bezug auf die bayerischen meteorologischen Verhältnisse, dass auch uns Gelegenheit gegeben is, das Klima von Kochel nach zweijährigen Beobachtungen darlegen zu können. Namentlich durch den Umstand, dass die nächste Umgebung des Sees, mit Ausnahme des Herzogstandes, keine meteorologische Zweigstation hat, dürfte unser Material sehr an Bedeutung gewinnen, vielleicht auch deswegen, weil sie auf militärischen Befehl genau ausgeführt wurden, endlich auch dann, weil — da sie jetzt eingestellt sind — es wieder Jahrzehnte bedarf, bis wieder ein wissenschaftlich gebildeter Mann es der Mühe Wert findet, die so wichtigen Versuche weiterzuführen.

Herr Dr. Wöscher,[1]) Stabsarzt und Direktor des Genesungsheimes in Benediktbeuern (¾ Stunden von Kochel entfernt und am Rohrsee gelegen) legte dort auf seine eigenen Kosten eine kleine meteorologische Station an und beobachtete mit aussergewöhnlichem Fleisse, mit peinlichster Sorgfalt und mit sehr guten Instrumenten das dortige Klima. Leider werden diese Versuche jetzt nicht mehr weitergeführt, da die Versetzung dieses Offiziers nach München dessen dankbares Streben ein Ende setzte und der jetzige Nachfolger für diese privaten, jedoch für die Wissenschaft sehr wertvollen Arbeiten kein Interesse mehr an den Tag legt.

Die uns durch gütige Vermittlung Dr. Reindls zur Einsicht vorgelegten klimatischen Aufzeichnungen dürften wir einer eingehenden Betrachtung unterziehen und für unsere Zwecke bearbeiten.[2])

Da natürlich, wie schon erwähnt, Benediktbeuern in der Luftlinie von Kochel nur ¾ Stunden entfernt liegt, so sind, bei der gleichen Höhenlage dieser Orte, die meteorologischen Verhältnisse die nämlichen und dürfte eine Darlegung dieser an jetziger Stelle mehr als angezeigt sein.

[1]) vom 1. Juli 1902 bis 1. Oktober 1905.

[2]) Herrn Stabsarzt Dr. Wöscher sei an dieser Stelle hiefür der wärmste Dank ausgesprochen.

Nicht unerwähnt soll hier bleiben, dass Wöscher auch vorübergehend alte Aufzeichnungen über die genannten Verhältnisse benützte, was den Darlegungen, die nicht gedruckt sind, höheren Wert verleihen dürfte.

## I. Temperaturen.

Sendtners Notizen aus den Jahren 1889, 1890 und 1902 hält Wöscher nicht gut verwendbar, da von den Aufzeichnungen der beiden ersten Jahre nicht bekannt wäre, zu welchen Tageszeiten die Messungen vorgenommen wurden; für die Ablesungen im Jahre 1902 aber wären ungünstige Tagesstunden gewählt worden. (6 Uhr 12 Uhr 6 Uhr). Immerhin wären die Messungen Sendtners nicht völlig unbrauchbar. Die Messungen Wöschers dagegen sind in jeder Hinsicht exakt und vollständig, und aus seinen tabellarischen Aufschreibungen geht hervor, dass die Durchschnittswerte aus den dreijährigen Beobachtungen mit den langjährigen Mitteln des Alpenvorlandes“[1]) im grossen ganzen übereinstimmen. So fand z. B. auch die in der Genesungsanstalt gemessene niedrige Temperatur im April und die hohe im Oktober statt.

Nach Lang's Formel[1]) würde sich die Jahrestemperatur für Benediktbeuern nach der Höhenlage genommen auf 6,62 Grad C. berechnen.

Nach Wöschers Aufzeichnungen wird dieser Wert jedoch durch die oft eintretende „Temperaturumkehr“ und durch die dort häufig auftretende föhnartige Witterung in manchen Monaten erhöht. So betrug im Januar 1903 die Durchschnittstemperatur der ersten Dekade 7,1 Grad C., das mittlere Maximum 11,6 Grad C., das mittlere Minimum 2,7 Grad.

[1]) Lang K., „Klimatische und meteorologische Verhältnisse“ in dem Werk: Die Landwirtschaft in Bayern 1890 S. 114—124.

Nach Wöscher betragen für die Jahre 1903 und 1904 die mittleren Maxima:

| Jahrgang | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1903 | 3,4 | 7,3 | 11,2 | 9,8 | 17,8 | 19,4 | 21,3 | 23,6 | 19,1 | 15,4 | 6,9 | 0,5 | 12,8 |
| 1904 | - 0,01 | 5,3 | 8,5 | 15,1 | 19,2 | 22,[illegible] | 26,2 | 2[illegible],0 | 15,5 | 12,3 | 6,7 | 3,7 | 13,2 |

Die mittleren Minima betragen.

| Jahrgang | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1903 | −5,6 | −3,2 | 0,8 | 1,1 | 6,4 | 10,2 | 11,0 | 11,7 | 8,4 | 5,6 | 0,3 | −6,3 | 3,4 |
| 1904 | −7,4 | −2,7 | 0,3 | 4,7 | 7,6 | 10,6 | 13,7 | 11,9 | 6,9 | 4,5 | −1,6 | −3,6 | 3,7 |

Bei der Beurteilung des Klimas eines Ortes ist jedoch auch die Grösse der täglichen Wärmeschwankung in Betracht zu ziehen, welche einen Rückschluss auf die grössere oder geringere Rauheit des Klimas gestattet. Nach Hann wird dieses Element ausgedrückt durch die Differenz der mittleren Monatstemperaturen der kältesten und wärmsten Tagesstunde (periodische Amplitude) oder durch den Unterschied der mittleren Minima und Maxima des Monats (aperiodische Anpitude).

Nach der letzteren Berechnungsweise ergaben sich für Benediktbeuern nachstehende Werte:

| Jahr | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1903 | 9,0 | 10,5 | 10,4 | 8,7 | 11,4 | 9,2 | 10,3 | 11,9 | 10,7 | 9,8 | 6,6 | 5,8 | 9,5 |
| 1904 | 7,4 | 2,6 | 8,2 | 10,4 | 11,6 | 12,3 | 12,5 | 11,1 | 8,6 | 9,8 | 8,3 | 7,3 | 9,8 |

Die höchste Temperatur betrug + 28,5 Grad am 27/8 1903 und + 30 Grad am 17/6, 16/7, 17/7 und 5/8 1904.

Die niederste Temperatur — 20 Grad am 19/1 1903 und — 15,5 am 26/1 1904.

Weiteres werden die Wärmeverhältnisse eines Ortes noch durch die Veränderlichkeit der Temperatur charakterisiert. So betrugen die grössten Wärmeunterschiede an einem Tage:

| Jahr | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1903 | 17,5 | 19,0 | 18,5 | 16,0 | 17,0 | 15,0 | 16,5 | 16,5 | 16,5 | 15,5 | 11,5 | 11,5 |
| 1904 | 13,0 | 15,0 | 15,0 | 18,0 | 17,5 | 17,5 | 15,0 | 15,5 | 13,0 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |

## II. Niederschläge.

Nächst der Temperatur ist das Mass der atmosphärischen Feuchtigkeit in gasförmiger oder kondensierter Form das wichtigste klimatische Element.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse aber sind im wesentlichen gegeben durch den Wasserdampfgehalt der Luft und durch die Quantität der Niederschläge.

Da Benediktbeuern seit 1891 eine Regenstation besitzt, so sind wir über die fraglichen Verhältnisse im grossen und ganzen gut informiert.

Darnach betragen die Monatssummen des Niederschlags in Benediktbeuern in mm[1])

[1]) Siehe: Jahresbericht des hydrotechn. Bureaus.

| Jahrgang | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 58,5 | 28,5 | 75,6 | 91,6 | 93,7 | 116,3 | 285,4 | 184,5 | 179,1 | 47,3 | 61,0 | 113,4 |
| 1892 | 167,6 | 90,6 | 22,0 | 132,3 | 70,5 | 382,0 | 234,9 | 91,4 | 327,4 | 173,8 | 71,4 | 48,3 |
| 1893 | 107,8 | 62,9 | 61,2 | 15,2 | 199,5 | 118,6 | 376,3 | 40,7 | 188,9 | 162,0 | 44,1 | 58,0 |
| 1894 | 28,5 | 44,1 | 66,0 | 137,6 | 239,7 | 171,5 | 248,3 | 206,1 | 160,9 | 125,1 | 29,0 | 55,5 |

Die niederschlagsreichsten Monate sind demnach Juni und Juli, die niederschlagärmsten November und Februar.

Die Jahressumme betrug:

| | | |
|---|---|---|
| 1891 | 1335,4 | |
| 1892 | 1812,2 | |
| 1893 | 1435,2 | |
| 1894 | 1512,3 | |
| 1895 | 1437,8 | |
| 1896 | 1879,1 | |
| 1897 | 2066,4 | Mittel: 1464,7 |
| 1898 | 1256,1 | |
| 1899 | 1500,0 | |
| 1900 | 1294,3 | |
| 1901 | 1321,8 | |
| 1902 | 1189,7 | |
| 1903 | 1234,5 | |
| 1904 | 1240,8 | |

Die Niederschlagshäufigkeit berechnete sich aus den Jahren 1892 mit 1904 auf 184,9 Tage mit mehr als 1,0 mm Niederschlag. Dieser erfolgt vorwiegend in Form von Regen und Schnee. Die Schneedecke zählte 1896 97 92 mit 65 ununterbrochenen Schneetage; 1897 98 76 mit 48 ununterbrochenen Schneetage. Die grösste Schneehöhe betrug 1898/97 32 cm am 9/II., 1897/98 50 cm am 25/II.

Die relative Feuchtigkeit zeigte sich in grösster Menge (nach Wöscher) im November und Dezember 83—89 Prozente; am trockensten ist die Luft im Mai und Juni mit 60—67%.

Infolge des naheliegenden Sees und der ausgedehnten Moorbildungen sind die Nebel in dieser Gegend sehr ausgedehnt und häufig. Hier wurden von Wöscher vom 1 4 mit 31/12 03 17, im Jahre 1904 dagegen 53 Nebeltage gezählt, wobei jedoch kein Unterschied hinsichtlich der Stärke des Nebels gemacht wurde.

Gewitter wurden vom 1/4 mit 31/12 03 15, im Jahre 1904 29 aufgezeichnet. Zur Hagelbildung kam es 1904 4mal.

## III. Luftdruck.

Über die Bedeutung dieses meteorologischen Faktors ist man klar, wenn man Wöschers Untersuchungen betrachtet. Dem Luftdruck verdankt hiernach ein Barometer-maximum, das acht Monate hindurch über den Alpen

lagert und einen grossen Teil des Jahres auch das nördliche Voralpenland bedeckt.

„Temperaturumkehr" im Winter und „heiteres, ruhiges Wetter" im Sommer sind sehr häufig; gleichfalls soll erwähnt werden, dass mit dem Ausgleich des Luftdruckes auch die regelmässigen und ausserordentlichen Alpenwinde im Zusammenhange stehen, erstere als Berg- und Talwinde bekannt, letztere als Föhn vertreten

Die genauen schätzenswerten Aufzeichnungen hierüber sollen nur im Auszuge wiedergegeben werden:

Der Luftdruck betrug im Mittel:

| | | |
|---|---|---|
| im September | 1904 | 708,5 mm |
| „ Oktober | „ | 708,7 mm |
| „ November | „ | 709,0 mm |
| „ Dezember | „ | 708,0 mm |
| „ Januar | 1905 | 712,5 mm |
| „ Februar | „ | 713,0 mm |

Die in dieser Zeit beobachteten Windrichtungen verteilen in Prozent wie folgt:

| | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | Stille |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sept. 1904 | 11,1 | 7,7 | 4,4 | 8,8 | 5,5 | 17,5 | 6,6 | 11,1 | 26,6 |
| Okt. „ | 15,1 | 10,6 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 15,1 | 12,9 | 10,6 | 25,8 |
| Nov. „ | 6,6 | 15,5 | 3,3 | 1,1 | 4,4 | 16,6 | 15,5 | 13,3 | 23,3 |
| Dez. „ | 13,9 | 8,6 | 5,3 | 6,4 | 6,4 | 15,0 | 8,6 | 3,2 | 32,2 |
| Jan. 1905 | 15,9 | 5,4 | 1,4 | 4,1 | 5,5 | 15,1 | 15,1 | 9,6 | 27,3 |
| Febr. „ | 8,3 | 4,7 | 3,5 | 1,1 | 11,9 | 15,4 | 17,5 | 4,7 | 32,1 |

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass hier die östlichen Winde n i c h t besonders stark ausgeprägt sind, jene östlichen Winde, die der Hochebene einen etwas rauhen Charakter verleihen. Dass demnach die Kochelseegegend durch diese günstige L a g e eine äusserst g ü n s t i g k l i m a t i s c h e ist, ist einleuchtend. Die Ursache der geringen Ausbildung dieser kälteren Ostwinde liegt im Dasein des Benediktengebirges und des mächtigen Jochberges.

Besonderes Interesse verdient auch das Föhnstudium in dieser Gegend.

## Der Föhn.

Dieser für die dortigen Bewohner so wichtige Fallwind bedarf hier einiger Erörterungen. Schon in seinen früheren Veröffentlichungen vertrat Erk die Ansicht, dass Teilminima föhn-auslösend wirken und diese Ansicht hat durch neuere Ermittelungen eine feste Stütze erhalten.

Am Nordrande der schwäbisch-bayerischen Alpen gehören kleine Luftwirbel zu den regelmässigsten Erscheinungen; mit ihnen ist stets Föhn vergesellschaftet, aber dessen Auftreten ist oft ein sehr vorübergehendes. Erk hat durch die Vergleichung der von den Hoch- und Talstationen gelieferten Aufzeichnungen den Nachweis führen können, dass durch Südbayern, am Gebirgsfusse hin, eine ausgesprochene Zugstrasse kleiner Depressionen verläuft, welche das häufige, wenngleich meist nur kurze Zeit dauernde Auftreten von föhnartigen Wetter verursachen.[1])

Namentlich am Kochelsee treten solche Föhnwinde auf. Wie kommen nun sie zustande?

Auf der Südseite der Alpen[2]) wird ein feuchter, warmer Luftstrom zum Aufstieg gezwungen und zwar dann, wenn der Luftdruck diesseits der Alpen geringer ist, als im Alpengebiet.

Zieht nun am Nordfusse der Alpen eine kleine Depression vorüber, so wird zunächst die Luft vom Alpenvorland und aus den gegen Norden sich öffnenden Tälern, — bei Kochel also das Loisachtal und die Passniederung des Kesselbergs —, weggesaugt. Ein Ersatz für die abfliessende Luft kann aber in horizontaler Richtung nicht erfolgen, weil die Alpen dem Süden als Scheidewand vorgelagert sind: deshalb wird die Luft zum Weg über die Alpen gezwungen. Beim Aufsteigen an deren Südseite wird sie mit zunehmender Höhe kälter und entledigt sich, wenn die Abkühlung einen gewissen Grad erreicht hat, einesteils ihrer Feuchtigkeit in Form von Regen und Schnee, beim Heruntersinken auf der entgegengesetzten Seite wird sie komprimiert und erwärmt, empfängt dabei aber auch naturgemäss keine weitere Feuchtigkeit und kommt als

[1]) Erk, Das Klima von Oberbayern, neuere Beobachtungen auf dem Gebiete der Meteorologie in Oberbayern, Festschr. z. Vers. bayer. Landwirte in Rosenheim 1898.

[2]) Der Föhn der Alpen v. Prof. Fuchs Zeitschr. d. d.-österreichischen Alpen-Ver. 1878.

warmer, trockener und je nach den Luftdruckunterschieden diesseits der Alpen und im Alpengebiet selbst als mehr oder weniger starker Wind an.

Er weht in der Gegend von Kochel — über den Kesselberg kommend — aus Südosten oder Süden, seltener aus Südwesten und erreicht oft eine bedeutende Stärke.

Erk schreibt: Dabei darf man sich nicht vorstellen, dass z. B. über den Kesselberg der Föhnwind sich wie ein Heerwurm in das Alpenland herabsenke, sondern es sinken die Luftschichten, in welchen gleicher Druck herrscht, als ganzes herunter, so dass in allen Horizontalschichten das Luftdruckgefälle von der kleinen, allmählich gegen die Alpen heranziehenden Depressionen bis zu dem hohen Drucke über dem Alpenkamme zwar steil, aber doch immerhin stetig bleibt.[1])

Im Jahre 1846 war der Föhn in dieser Gegend sogar so stark, dass durch seine Wirkung die ganze Ortschaft Schlehdorf eingeäschert wurde.

Nach Höfler[2]) treffen im benachbarten Tölz auf hundert Föhntage

| | |
|---|---|
| im Winter | 34 |
| im Frühjahr | 32 |
| im Sommer | 2 |
| im Herbst | 31 |

[1]) Erk a. a. O. S. 5.

[2]) Höfler „Der Föhn" Nürnberg 1893

Die relative Feuchtigkeit an Föhntagen betrug in Tölz 1892:

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 40 | 38 | 32 | 28 | 29 | 38 | - | 44 | 48 | 50 | 49 | 47 |

Ueber die Einwirkung dieses Windes auf das Seewasser haben wir bereits berichtet. Im Winter befreit er meist in wenigen Stunden den See von seinen Eisfesseln. Seine Einwirkung auf den menschlichen Organismus ist dieselbe, wie bei allen Föhnwinden — er wirkt erschlaffend und ermüdend.

## Rückblick.

Am Ende unserer Arbeit möchten wir noch das Wichtigste hervorheben, das dem ganzen das Gepräge einer wissenschaftlichen Arbeit von nachhaltigem Werte verleiht.

1) Vor allen haben wir durch mehr als notwendig erscheinende Lotungen die Tiefenverhältnisse des Seebeckens festgestellt und zwar in einer Weise, dass wohl über die ganze Gestaltung des Reliefs desselben keine Zweifel mehr obwalten dürften.
2) Sodann haben wir auf Grund jener Tiefenbestimmungen und fernerhin auf Grund der geologisch-morphologischen Verhältnisse der Seeumgebung auf die Entstehung des Sees geschlossen, wobei wir auf Resultate gestossen sind, die das grösste Interesse der Wissenschaft erwecken werden. Wir konnten nämlich den See als einen rein tektonischen erklären, entstanden durch Einbrüche, anlässlich der grossen Alpenfaltung am Schlusse der Miozänzeit. Zur Glazialzeit wurde das Antlitz unseres Gewässers nur äusserlich etwas verändert, nicht aber so, dass von einem direkten Gletschersee gesprochen werden kann, der zu jenen Zeiten erst entstanden wäre.
3) Die chemischen Verhältnisse des Kochelsees wurden genau fixiert, um zugleich die Verhältnisse seiner Durchsichtigkeit und seiner Farbe exakt nach den neueren wissenschaftlichen Anforderungen festzustellen. Die Apparate, die wir hiebei anwendeten, waren völlig neuer Konstruktion und genügten deshalb allen technischen und wissenschaftlichen Anforderungen.
4) Nachdem ferner auch die Moorverhältnisse, die für die weitere Existenz des Beckens sehr in Frage kommen, berührt wurden, wurde der Loisachregulierung

gedacht, die gleichfalls für die Niveauverhältnisse des Sees sowohl momentan, als auch später einschneidend ist.

5) Eingehend wurden die Temperaturverhältnisse festgestellt, sowie auch die Eisverhältnisse unseres Wasserbeckens in Betracht gezogen.

6) Zum Schlusse wurden neben weniger wichtigen Punkten die klimatischen Verhältnisse behandelt, sowie auf die Ausbreitung des „ehemaligen" Seebeckens hingewiesen, was uns zugleich auf den weiteren Gedanken führte, hypothetisch festzustellen, wie gross ungefähr der See in mehreren tausend Jahren sein wird, wenn als Massstab jene Agentien angenommen werden, die heute sein Sein und Vergehen begünstigen und bedrohen.

Möge das Schicksal dem See, an dessen Ufern Tausend Erquickung und Labung finden, noch lange günstig sein, möge noch lange das Haupt des Herzogstandes und des Jochberges im Abenddämmer und im Morgengrauen in seinen Fluten sich spiegeln, in seinen smaragdgrünen Wellen, die durch ihren sonderbaren Zauber den Maler wie den Dichter anlocken.

Drüben, wo der Stein einzig schön aus den dunklen Fluten des Sees hervorsteigt, stehen alte Weiden und dickknorrige Tannen, die sich mit ihrem Schmucke im dunklen Wasser baden. Wer sie jemals gesehen, sie und die gewaltige Gesteinsmasse, die jäh in die Höhe steigt, und das tiefe Atmen der Flut, die geheimnisvoll um die Wurzeln der Bäume und den Fuss des Felsens spielt, der wird den Zauber nicht vergessen, den dieser See verleiht, sei es in der Schwüle des Mittags, wenn einsam die Wassermöve über die Fläche des Kochelsees zieht, sei es in der Kühle des Abends, wenn hinter den Bergen die scheidende Abendsonne den letzten Gruss in das melancholisch ruhige Wasser wirft.

# Litteraturnachweise.

v Ammon, geognost. Beobachtungen in den bayer. Alpen. Geognost. Jahreshefte VII. Jahrg. 1894. S. 94—102.

Appian, Ph. bayerische Landestafeln, Augsburg 1886.
v. Aufsess, Die Farbe der Seen, München 1903.
Aventin. Karte. Neu herausgegeben von Eugen Oberhummer als Beilage zu den Jahresberichten der geograph Gesellschaft München.
Baumann; Moore und Moorkulturen Bayerns, forstlichnaturwissenschaftl. Zeitschrift. 1897.
Bayberger, Der Chiemsee, Mitteil. d. Vereins für Erdkunde, Leipzig 1888.
Blaas. Geologischer Führer durch die Tiroler- und Vorarlbergeralpen. Innsbruck.
Boas. Beiträge z. Erkenntnis d. Farbe des Wassers. Kiel 1892.
Brückner, Vergletscherung der Alpen.
Classen H. Kurze Mitteil. d. südd. Moore. Mitteil. d. Vereins f. Förderung der Moorkultur Deutschlands 1886.
Clessin a) Loisach und Angergletscher.
b) Die Moränenlandschaft der bayerischen Hochebene Zeitschrift des öster. Alpen-Vereins 1883.
Flurl, Geognostische Beschreibung Bayerns.
Forel, a) Handbuch der Seenkunde, Stuttgart 1901.
b) Transparenz und Farbe des Bodensees, Lindau 1893.
Fraas, Scenerie der bayerischen Alpen.
Gebbing J. Hydrochemische Untersuchungen des Würm-, Kochel- und Walchensees, Jahresbericht der geogr. Gesellschaft München 1901/02. S. 55—86.
Geistbeck A.. Die Seen der deutschen Alpen.
Götz W. Historisch-geographisches Handbuch von Bayern 1898.
Gruber Ch. a) Moorkolonie von Bayern, Jahresbericht der geogr. Gesellschaft München 1885. H. X S. 8—23.
b) Die Bedeutung der Isar als Verkehrsstrasse, München 1890
v. Gümbel, a) Geologie von Bayern, I. Bd.
b) Bayerische Alpen 1862.
Günther S. Geophysik II. Teil 1896.
Haushofer, M. Alpensage und Alpenlandschaft, Bamberg 1890.
v. Hasenkamp. Die Farbe der natürlichen Gewässer, Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 1897. Handbuch der Klimatologen Stuttgart 1879.
Heim. Aus dem Gebiet des alten Isargletschers, Zeitschr. der deutsch geolog. Gesellschaft 1886. Bd. 38, S. 161—170.

Kirchhoff und Penck Südbayern.
Lallemand, Compt. rend. 69. 1869.
Lutz. Zur Geschichte der Kartographie in Bayern. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft, München 1887.
Penck a) Das deutsche Reich.
b) Die Vergletscherung der deutschen Alpen, Leipzig 1882. S. 264.
Pfaff Die Naturkräfte in den Alpen, München 1877.
Poggendorf. Pogg. Annal. 45. 1838 p 474.
Reindl J. Die schwarzen Flüsse Südamerikas. München 1903
Reiser C. A. Ueber die Eruptivgesteine des Allgäus. Wien 1889.
Richter, Seestudien. geograph. Abhandlungen Bd VI. Heft 2. Wien 1897.
v. Richthofen Führer für Forschungsreisende.
Riedl A. Reiseatlas von Bayern 1796.
Rotpletz, A. Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart 1894.
Riedlinger Loisach-Korrektion München 1905.
Schafhäutl, Geognostische Untersuchungen d. südbayerischen Alpengebirges, München 1891.
Schwager A Hydrochemische Untersuchungen oberbayerischer Seen; geognostische Jahreshefte. München 1898
Sendtner. Vegetationsverhältnisse von Bayern 1854.
Spring sur la cause de l' Absence de coloration de certaines. eaux limpides Naturelles, Brüssel 1898.
Suess, Antlitz der Erde.
Supan Grundzüge der physischen Erdkunde.
Tyndall, Arch. d. sciences phys. et mat. 33. 1868 und 34. 1869 pag. 156.
Ule a) Der Würmsee, Leipzig 1901.
b) Bestimmung der Wasserfarbe in den Seen, Peterm. Mitt. 1892.
Wittstein, Sitzungsberichte d. k. b. Akademie der Wissenschaften, München 1860 pag. 603.
Weiss, Südbayerns Oberfläche nach ihrer äusseren Gestalt 1820.

## Zeitschriften.

Bayerland
Bruckmann's Reiseführer. Kochelsee und Umgebung.
Zeitschrift des deutsch-österr. Alpenvereins, Wien.

# KOCHEL-SEE.

Lith. Inst. v. Hubert Keller München

# Druckfehlerverzeichnis.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Seite | 22 | Zeile | 18 | v. u. | „mm“ statt „m“. |
| „ | 31 | „ | 1 | v. o. | „liegende“ statt „liegenden.“ |
| „ | 31 | „ | 4 | v. u. | „im“ statt „an.“ |
| „ | 39 | „ | 1 | v. o. | „altalluviale“ statt „altaluviale“ |
| „ | 40 | „ | 12 | v. u. | „dem“ statt „den.“ |
| „ | 43 | „ | 16 | v. o. | „der“ statt „die“. |
| „ | 51 | „ | 19 | v. o. | am Ende ergänze „werden“. |
| „ | 53 | „ | 5 | v. u. | „Oberhaut“ statt „Oberhaupt.“ |
| „ | 55 | „ | 16 | v. o. | „Zahlen“ statt „Zellen.“ |
| „ | 56 | „ | 16 | v. u. | „Agens“ statt „Ageus “ |
| „ | 56 | „ | 3 | v. u. | „ihm“ statt „ihr.“ |
| „ | 57 | „ | 1 | v. o. | „Massen“ statt „Masse.“ |
| „ | 57 | „ | 4 | v. o. | „Sie“ statt „sie.“ |
| „ | 57 | „ | 20 | v. u. | „meinem“ statt „meinen.“ |
| „ | 58 | „ | 17 | v. u. | „halb“ statt „balb.“ |
| „ | 68 | „ | 6 | v. o. | „Pflanzen.“ statt „Pflanzen-.“ |
| „ | 90 | „ | 6 | v. o. | „Wuzelhofen“ statt „Wurzelhofer.“ |
| „ | 93 | „ | 7 | v. u. | „Steinkerne“ statt „Sternkerne.“ |
| „ | 118 | „ | 15 | v. o. | „1532“ statt „1592.“ |
| „ | 119 | „ | 21 | v. o. | „jetztweltliche“ statt „jetzt weltliche.“ |
| „ | 120 | „ | 20 | v. o. | „Leguminosen“ statt „Legominosen.“ |
| „ | 175 | „ | 2 | v. o. | „Nur“ statt „nicht.“ |
| „ | 206 | „ | 8 | v. u. | „auch“ statt „durch.“ |
| „ | 211 | „ | 2 | v. o. | „Da“ statt „Dass.“ |
| „ | 211 | „ | 13 | v. u. | „dankbarem“ statt „dankbaren.“ |

# KATALOG

der

# BIBLIOTHEK

des

# Naturwissenschaftlichen Vereins

in

# REGENSBURG.

# Vorbemerkungen.

Im ersten Teile des Kataloges sind leider so viele Druckfehler stehen geblieben, dass ein Verzeichnis derjenigen, deren Korrektur sich nicht von selbst ergibt, notwendig war. Insbesondere ist der Bandzahl in den meisten Fällen ein Punkt beigesetzt, so dass die Vereinsbibliothek in Bezug auf die mehrbändigen Werke sehr lückenhaft erscheinen würde.

Die Korrektur der Druckbogen hatte der Bibliothekar nicht übernommen.

# Druckfehlerverzeichnis.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pag. | 1. | Zeile | 10 | v. oben: | 4 Bde. in 6 Bde. statt 4. Bd. u. 6. Bd. |
| „ | 1. | „ | 14 | v. unten: | Chile statt Gilz. |
| „ | 4. | „ | 2 | v. oben: | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ | 4. | „ | 8 | „ | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ | 4. | „ | 18 | v. unten: | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ | 4 | „ | 6 | „ | 10 Bde. statt 10. Bd. |
| „ | 5. | „ | 8 | „ | Physiologie statt Psychiologie. |
| „ | 6. | „ | 9 | „ | Faune statt France. |
| „ | 6. | „ | 3 | „ | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ | 8. | „ | 3 | v. oben: | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ | 8. | „ | 12 | v. unten: | I—III. Heft statt I. und IV. Heft. |
| „ | 8. | „ | 3 | „ | Vogelschutzgesetzes statt Vogelschutzzweckes. |
| „ | 10 | „ | 8 | v. oben: | Forme statt Farme. |
| „ | 11. | „ | 15 | „ | di una statt della. |
| „ | 12. | „ | 15 | „ | che statt etc. |
| „ | 12. | „ | 17 | v. unten: | Nach „acque“ ist zu ergänzen: dolci del Veneto. |
| „ | 13. | „ | 3 | „ | Art statt Ort. |
| „ | 14. | „ | 12 | „ | acephala statt coephala. |
| „ | 15. | „ | 14 | „ | Scopoli statt Cropoli. |
| „ | 16. | „ | 18 | v. oben: | Fabricius J.Chr. statt Eimer Dr. G.H. |
| „ | 17. | „ | 11 | v. unten: | 5 Teile statt 5. Ttl. |
| „ | 17. | „ | 4 | „ | IV. Teil statt II. Teil. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pag. 20. | Zeile 17 | v. oben: | Rothe statt Roth. |
| „ 20. | „ 22 | „ | 2 Bde. statt 2. Bd. |
| „ 29. | „ 7 | v. unten: | Asterearum statt Acterearum. |
| „ 31. | „ 5 | v. oben: | umgearbeitete statt ungearbeitete. |
| „ 32. | „ 6 | „ | commentatio statt commentatus. |
| „ 34. | „ 3 | „ | Autor von „Controverse etc“ unbekannt, gehört also nicht zu Bütschly. |
| „ 34. | „ 4 | „ | nebst statt neben. |
| „ 34. | „ 2 | v. unten: | Suppl. z. d. Werke „Das Mohs'sche Mineralsystem“. |
| „ 36. | „ 7 | „ | Vor „Lexikon“ ist zu ergänzen: Mineralogisches. |
| „ 37. | „ 1 | v. oben: | Löllingit statt Löttingit. |
| „ 37. | „ 14 | v. unten: | Massen statt Matten. |
| „ 38. | „ 14 | v. oben: | Fuchs statt Tudes. |
| „ 39. | „ 18 | v. unten: | von Jowa statt am Jowa. |
| „ 40. | „ 6 | v. oben: | II – V, VII statt II. V. VII. |
| „ 41. | „ 20 | „ | am statt vom. |
| „ 42. | „ 5 | „ | Löwi statt Löwl. |
| „ 45. | „ 19 u. 20 | „ | 2 Bde. u. 1 Bd. statt 2. Bd. u. 1. Bd. |
| „ 46. | „ 10 | „ | Cryptonymus statt Cryptaegmus. |
| „ 48. | „ 6 | „ | Dumortier statt Dumortur. |
| „ 49. | „ 10 | „ | trigonodon statt Arigonodon. |
| „ 49. | „ 16 | „ | 2 Abteilungen statt 2 Abbild. |
| „ 50. | „ 16 | v. unten: | Hautken statt Hauthen |
| „ 52. | „ 4 | v. oben: | Nach „Jahresversammlung“ ist zu ergänzen: der k. k. geogr. Gesellsch. |
| „ 53. | „ 11 | v. unten: | Baeyer statt Boeger |
| „ 54. | „ 15 | „ | Molekularkräfte statt Molekularkruste. |
| „ 55. | „ 10 | v. oben: | anorganischen statt unorganischen. |
| „ 57. | „ 14 | „ | Atwoodschen Myographion statt Atmordschen Myographen. |
| „ 57. | „ 5 | v. unten: | Culilawan statt Luliawan. |
| „ 59. | „ 8 | „ | mathem.-physik. Klasse statt Mathematik-Physikklasse. |
| „ 59. | „ 6 | „ | Denkrede statt Dankrede. |
| „ 60. | „ 12 | „ | Zittel statt Zettel. |

# A. Naturkunde im Allgemeinen.

Aristotelis et Theophrasti Historiae, cum de natura animalium, tum de plantis etc. Lugduni 1552.

Bach: Studien und Lesefrüchte aus dem Buche der Natur. Bd. I und II. Köln 1866 u. 67. 8°.

Balawelder Anton. Abstammung des Allseins. Wien 1894. 8°.

Bavaria. Landes- und Völkerkunde des Königreichs Bayern. Bearbeitet von einem Kreise bayerischer Gelehrter. Mit einer Uebersichtskarte des diesseitigen Bayerns in 15 Blättern. 4. Bd. und 6. Bd. München 1860 u. 67. 8°.

Besnard Dr. Anton. Ueber den Unterschied zwischen Genus, Species und Varietas und über die Ursachen wodurch in der Natur das Entstehen der Ab- oder organischen Spielarten begründet wird. München 1835. 8°.

Besnard Anton Franz. Altes und Neues zur Lehre über die organische Art (Species). Regensburg 1864. 8°.

Bibra Freiherr von. Beiträge zur Naturgeschichte von Gilz. Wien 1853. Fol.

Bischoff Dr. Theod. L. W. v. Ueber den Einfluss des Feiherrn Justus von Liebig auf die Entwicklung der Physiologie, München 1874. 4°.

Blumenbach Dr. Johann Friedr. Handbuch der Naturgeschichte. 7. Auflage. Göttingen 1803. 8°.

Braun Dr. A. Ueber die Bedeutung der Morphologie. Berlin 1862 8°.

Bronn H. G. Handbuch einer Geschichte der Natur.
I. Bd. 1. Teil. Kosmisches Leben.
2. Teil. Tellurisches Leben.
II. Bd. 3. Teil. Organisches Leben.
Stuttgart 1841 und 43. 8°.

Bronn H. G. Geschichte der Natur. 11 - 12, 14—36. Stuttgart 1846. 8°.

Bronn H. G. Die Entwicklung der organischen Schöpfung. Stuttgart 1858. 8°.

Bühler Wilh. Zwei Materien mit drei Fundamentalgesetzen etc. nebst einer Theorie der Atome. Stuttgart 1890.

Burmeister Dr. H. Description physique de la Republicque Argentine.
Tome I. Contenant l' histoire de la decouverte et la geographie du pays. Paris 1876. 8°.
Tome II. Contenant la Climatologie et le tableau geognostique du pays. Paris 1876. 8°.

Burmeister Dr. H. Description Physique de la Republique Argentine. Tome III. 8°.
Animaux vertebris I. Partie.
Altas Livr. I—III. Fol. Buenos-Ayres 1879.

Burmeister Dr. H. Description Physique de la Republique Argentine Tome V. Lepidopteras.

Büttner Christian. Entstehung des Erdballs, Mondes und anderer grösserer Weltkörper. Erlangen 1847. 8°.

Carpentier J. B. La Photographie appliquée aux sciences biologiques etc. Lyon 1884. 8°.

Chun Carl. Aus den Tiefen des Weltmeers. Jena 1904. 4°.

Collett R. Zoologisk botanisk Observationer fra Havalverne. Christiania 1866. 8°.

Drechsler Dr. Adolf. Die Philosophie im Cyklus der Naturwissenschaften. Dresden 1863. 8°.

Ehrlich Franz Carl. Oberösterreich in seinen Naturverhältnissen. Linz 1871. 8°.

D'Elvert Christian. Zur Geschichte der Pflege der Naturwissenschaften in Mähren und Schlesien. Brünn 1868 8°.

Fischer J. G. Die Einheit in der organischen Natur. Hamburg 1853. 8°.

Fürnrohr Dr. A. E. Naturhistorische Topographie von Regensburg 1838—40. 8°.

Fürnrohr Dr. A. E. Grundzüge der Naturgeschichte für den ersten wissenschaftlichen Unterricht. Augsburg 1852. 8°.

Gredler Vinzenz. Naturgeschichte in der Zelle. Wien 1894. 8°.

— Ethische Naturbilder. Bozen 1892. 8°.

Gredler P. Vinzenz. Naturbilder. München 1900. 8°.

Gredler P. Vincenz. Vierzehn Tage im Bad Ratzes. Eine naturgeschichtliche Lokalskizze. Bozen 1863.

Hann, Hochstetter, Pokorny. Allgemeine Erdkunde. 5. Auflage.
I. Die Erde als Ganzes von J. Hann.
II. Die feste Erdrinde und ihre Formen von Eduard Brückner.
III. Pflanzen und Tierverbreitung von Alfred Kirchhoff. 8°. Prag, Leipzig und Wien 97. 99.

Held Alex. Demonstrative Naturgeschichte. Stuttgart 1845. 8°.

Hinterwaldner Joh. Max. Wegweiser für Naturaliensammler. Wien 1889. 8°.

Krause Dr. Ernst. Gesammelte kleinere Schriften von Charles Darwin. Leipzig 1886. 8°.

Leeuwenhoek Antony. Anatomia interiora rerum cum Animatorium tum Inanimatarum etc. Lugduni Batavorum 1687. 4°.

Liois Emanuel. Géologie, Faune, Geographie botanique du Brésil. Paris 1872. 8°.

Liebig Justus Freiherr von. Die Entwicklung der Ideen in der Naturwissenschaft. München 1866. 4°.

Liedermayer Dr. Euboea. Eine naturhistorische Skizze. Moscau 1855. 8°.

Linnaei Caroli. Systema natura per regna tria naturae.
Tom: I. Regnum animale (Editio decima).
Tom: II. Regnum vegetabile. (Ed. dec.)
Tom: III. Regnum lapideum. Holmiae 1758, 1759; 1768. 8°.

Martin Philipp Leopold. Dermoplastik und Museologie (2. Aufl.) mit Atlas. Weimar 1880. 8°.

Poschenrieder Franz. Die naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles in ihrem Verhältnis zu den Büchern der hippokratischen Sammlung. Bamberg 1887. 8°.

Rolle Dr. Friedrich. Ch. Darwins Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Tierreich. Frankfurt a. M. 1863. 8°.

Rumpf Dr. Ludwig. Ueber Naturwissenschaft und naturwissenschaftliche Systeme etc. Bamberg 1820. 8°.

Rutimeyer L. Gesammelte kleine Schriften aus dem Gebiete der Naturwissenschaft.
I. Bd.: Zoologische Schriften.
II. Bd.: Geographische Schriften etc. Basel 1898. 8°

Scheiben Joh. Adolf. Erich Pontoppidans Versuch einer natürlichen Historie von Norwegen. 2. Bd. (mit Kupfern) Kopenhagen 1753/54. 8°.

Schneider Dr. Oskar. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer (5 Tafeln). Dresden 1878. 8°.

Sektion Rhaetia. Exkursion auf die Sulzfluh im Rhätikongebirge. Chur 1865. 8°.

Sterne Carus. Werden und Vergehen. 2. Bd. Berlin 1901. 8°.

Temple Rudolf. Landwirtschaftlich—Naturwissenschaftliches. Pest 1870. 8°.

Unger Dr. F. 1. Die versunkene Insel Atlantis.
2. Die psysiotopische Bedeutung der Pflanzenkultur. Wien 1860. 8°.

Vogel August. Skizzen aus den Gebiet der Natur und Technik. München 1874. 8°.

Vogt Dr. Carl. Ueber den heutigen Stand der beschreibenden Naturwissenschaften. Giessen 1847. 8°.

Walther Johannes. Allgemeine Meereskunde. Leipzig 1893. 8°.

Wigand Dr. A. Ueber Darwins Hypothese „Pangenesis“ 1868. 8°.

Wilbrand Dr. Joh. Bernh. Darstellung der gesamten Organisation. 2. Bd. Giessen und Darmstadt 1809/10. 8°.

Willkomm Dr. Moritz. Die Wunder des Mikroskops. Leipzig 1856. 8°.

Wilmsen F. P. Handbuch der Naturgeschichte. 3 Bd. nebst Atlas. Berlin 1831. 8°.

Zacharias Dr. Otto. Die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers.

# B. Zoologie.

## I. Allgemeine Zoologie.

Bettoni Dr. Eugenio. Prodromi della Faunistica Bresciana. Brescia 1884. 8°.

Brehms Tierleben.
3. Auflage von Professor Dr. Peschuel—Loesche. 10. Bd. Leipzig und Wien 1890—1893. 8°.

Claus C. Dr. Die Typenlehre und E. Haeckel's sogenannte Gastraea-Theorie. Wien 1874. 8°.

Cuvier. Le regne animale distrubue d'après son organisation Tome I—IV. Paris 1817. 8°.

Dana James D. The Classification of animals based on the Principle of Cephalisation. 1863. 8°.

Dana James D. On parallel Relations of the classis of Vertebrates and on some characteristis of the reptilian birds. 1863. 8°.

Diezel C. E. Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd. Offenbach 1849. 8°.

Döbner Dr. E. Ph. Handbuch der Zoologie. Mit Berücksichtigung der Forst- und Landwirtschaft und Jagd. Aschaffenburg 1862. 8°.

Eichwald Ed. Fauna Caspio—Caucasia nonnullis observationibus novis. Petropoli 1841. 4°.

Frauenfeld G. R. v. Zoologische Miscellen. I. II. III. Wien 1864. 8°.

Frauenfeld G. R. v. Die Pflege der Jungen bei Tieren. Wien 1871. 8°.

Fuchs Christ. Jos. Das Seelenleben der Tiere insbesondere der Haussäugetiere. Erlangen 1854. 8°.

Gesnerus redivivus auctus et emendatus oder: Allgemeines Tierbuch etc. (Uebersetzt von Conrad Torerum). Frankfurt 1669. Folio.

Goette Dr. Alexander. Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. Hamburg und Leipzig 1884. 9°.

— do. 3. und 4. Heft. 1886/87. 4°.

Goette Dr. Alexander. Ueber den Ursprung des Todes. Hamburg und Leipzig 1883. 8°.

Griesbach Dr. H. Zum Studium der modernen Zoologie. Leipzig und Heidelberg 1878. 8°.

Haeckel Ernst. Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin 1898. 8°.

Hoffmann L. Tier-Psychologie. Stuttgart 1881. 8°.

Jäger Dr. Gustav. Lehrbuch der allgemeinen Zoologie.
I. Abt.: Morphologie.
II. Abt.: Psychiologie. Leipzig 1871. 8°.

Jäger Dr. Gustav. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. 8. Bd. Breslau 1880—1900. 8°.

Kawall J. H. Zur Abstammungslehre. 8°.

Keller Hr. Conrad. Das Tierleben in grossen Meerestiefen. Basel 1883. 8°.

Keller Dr. Robert. Die naturwissenschaftliche Bedeutung der zwecklosen Organe im Tierreich. Basel 1884. 8°.

Kobelt Dr. W. Die Verbreitung der Tierwelt. (Gemässigte Zone). Leipzig 1902.

Lampert Dr. Curt. Das Leben der Binnengewässer. Mit 12 Tafeln. Leipzig 1899. 8°.

Leunis Dr. Johannes. Synopsis der Tierkunde. 3. Auflage bearbeitet von Dr. Hubert Ludwig. I. u. II. Bd. Hannover 1883 und 1886. 8°.

Lieberkühn Dr. N. Ueber Bewegungserscheinungen der Zellen. 8°.

Michelis Dr. Fr. Der Gedanke in der Gestaltung des Tierreiches. Bonn 1872. 8°.

Müller Jokob. Worm. Transfusion und Plethora. Christiania 1875. 8°.

Ninni A. P. Delle emigrazioni degli Animali nelle provincie Venete. Venezia 1866. 8°.

Pallas Peter Simon. Naturgeschichte merkwürdiger Tiere. (1.—11. Sammlung). Berlin und Stralsund 1778 79. 4°.

Perty Dr. Max. Ueber den Begriff des Tieres und die Einteilung der tierisch-belebten Wesen Bern 1846. 8°.

Quenstedt Dr. Fr. A. Die Schöpfung der Erde und ihre Bewohner. 2. Auflage. Stuttgart 1882. 8°.

Raschke Dr. Walther. Die Zoologie in Conrad von Mergenbergs Buch der Natur. 1. Teil. Annaberg 1898. 4°.

Sars George Ossian. On some remarkable forms of animal life etc.

I. Partly from posthumous manuscripts of the late Prof. Dr. Misch. Sars.

II. Researches on the structure and affinity of the genus Brisinga. Christianie 1872 und 1875. 4°.

Siebold Dr. C. Th. E. v. Ueber Panthenogenesis. München 1862. 4°.

Sinety M. le comte de Notes pour servir a la France du departement de Seine-et-Marne. Paris 1854. 8°.

Spix Hr. Johannes. Geschichte und Beurteilung aller Systeme in der Zoologie etc. Nürnberg 1811. 8°.

Vogt C. Natürliche Geschichte der Schöpfung. Braunschweig 1851. 8°.

Vogt Carl. Zoologische Briefe. 2. Bd. Frankfurt a. M. 8°.

Voigt, Prof. Dr. Fr. S. Lehrbuch der Zoologie. 6 Bände. (Mit 22 Tafeln.) Stuttgart 1835—1840. 8°.

Waltl Dr. Jos. Naturgeschichte des Tierreichs. Leipzig 1861. 8°.
Zoddach Dr. E. G. Uebersicht über die bisherigen Leistungen im Gebiete der preussischen Fauna. 1846. 8°.

## II. Der Mensch, Kulturgeschichte u. a.

Canestrini Giovanni. H. Larnio, di Ambrogio Fusinieri Venezia 1875. 8°.
Döllinger J. v. Rede. Die Aufgaben der Wissenschaften mit besonderer Berücksichtigung der kgl. bayer. Akademie. München 1873. 4°.
Drexler Dr. Adolf. Die Persönlichkeit Gottes und des Menschen. Dresden 1856. 8°.
Drews Dr. A. und Hueppe Dr. Fr. Die Grundlagen der geistigen und materiellen Kultur der Gegenwart. München 1899 8°.
Evers Dr. Eduard. The ancient Pottery of Southeastern Missouri. Salem 1880. 4°.
Gerster Carl und du Prel Carl. Professor Dr. C. Mendel in Berlin und der Hypnotismus. Leipzig 1890. 8°.
Gopplsroeder Prof. Dr. Friedrich. Ueber Feuerbestattung. Mühlhausen i. E. 1891. 8°.
Guldberg Dr. G. A. Crania antiqua in parte orientali Norwegiae meridionalis inventa. Christiania 1896. 8°.
Haidinger Wilh. v. Der 8. November 1845. Rückblick auf die Jahre 1845 bis 1870. Wien 1870. 8°.
Haltrich Jos Die Macht und Herrschaft des Aberglaubens. Schässburg 1871. 8°.
Hermann Dr. F. R. B. W. Ueber die Gliederung der Bevölkerung des Königreich Bayerns. Müuchen 1855. 4°.
Hermann Otto. Urgeschichtliche Spuren in den Geräten der ungarischen volkstümlichen Fischerei. Buda-Pest 1885. 8°.
Issel A. Cenni intorno al modo di esplorare utilmente le caverne ossifere della Liguria.
Lenormant Francois. Die Anfänge der Kultur. I. Bd. Egypten. II. Bd. Chaldäa—Assyrien—Phönizien. Jena 1875. 8°.
Liebig Justus Freih. v. Rede. (Oekonomie der geistigen und materiellen Kräfte. München 1861. 4°.
Liebig Justus Freihr. v. Rede. Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Gewerbes. München 1861. 4°.
Riharzik F. P. Das Gesetz des menschlichen Wachstums. Wien 1862. 4°.

Mehlis Dr. C. Der Drachenfels bei Dürkheim a. d. H. I. und II. Abt. Neustadt a. d. H. 1894 und 97.

Ranke Dr. Johannes. Der Mensch. 2. Auflage. 2. Band. Leipzig und Wien 1894. 8°.

Rauch P. Matth. Anthopologische Studien. (Programme). Augsburg 1864—1870. 4°.

Rosenberger Dr. Ferd. Ueber die Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen und Erfindungen. Braunschweig 1855. 8°.

Schmidt Dr. Carl Fried. Anton. Organisations-Metamorphose des Menschen. Würzburg 1824. 8°.

Tschudi Dr. J. J. Ueber die Ureinwohner von Peru. 8°.

## III. Säugetiere. Vögel.

Abd - El — Kader, Emir. Ueber die eigentümlichen Eigenschaften der arabischen Pferde. Mitgeteilt durch Dr. Johannes Müller. Halle 1868. 8°

Alfaro Anastasio. Mamiferos de Costa Rica. San José 1897. 8°.

Bechstein J. Matth. Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands. I. Bd. Säugetiere. Leipzig 1789. 8°.

Bischof Dr. Th. L. W. Neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. München 1866. 4°.

Bischoff Dr. Th. L. Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpanse und Orang-Outang. München 1867. 4°.

Blasius H. Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder Europas. Mit 290 Abbildungen. Braunschweig 1857. 8°.

Brehm Chr. L. Ornis oder das Neueste und Wichtigste in der Vogelkunde. I. und IV. Heft im 1. Band. Jena 1824—27. 8°.

Brusina Spiridion. Anomalien der Ornis Croatica. Wien 1883. 8°.

Cones Dr. Elliott. Abstract of Results of a study of the Genera Geomys and Thomomys. Washington 1875. 4°.

Frauenfeld G. v. Die Wirbeltierfauna Nieder-Oesterreichs. Wien 1871. 8°.

Frauenfeld Georg v. Der Vogelschutz. Grundlagen des Vogelschutzzweckes. Wien 1871. 8°.

Frauenfeld Georg v. Die Grundlagen des Vogelschutzgesetzes. Wien 1871. 8°.

Gemminger Max. Die Ordnungen, Familien und Gattungen der Säugetiere. 8°.

Giebel C. G. Beiträge zur Osteologie der Nagetiere. Berlin 1857. 4°.

Hoffmann Dr. C. K. und Weyenbergh. Die Osteologie und Myologie von Sciurus vulgaris. Haarlem 1870. 4°.

Hornschuch Dr. und Schilling Dr. Kurze Notizen über die in der Ostsee vorkommenden Arten von Halichoerus Nilss. Greifswalde 1850. 8°.

Humboldt Alex. v. Ueber den Manati des Orinoko. 8°.

Jäckel J. A. Der Kukuk, oder Nachrichten über die Naturgeschichte dieses wunderbaren Vogels. Strassburg 1776. 8°.

Jäger Dr. Georg. Unvollständige Entwicklung eines zweiten Kiefers von der Symphyse des Unterkiefers bei zwei Schweinen. 8°.

Jonstonus Dr. Johannes. Historiae naturalis de avibus. Frankfurt a. M. 1650. Fol.

Kawall J. H. Biologisches vom Storch. (Ciconia alba) aus Kurland. Moskau 1868. 8°.

Kawall J. H. Zur Biologie der Schwalben. 8°.

Koch Carl Lud. Die Säugetiere und Vögel Bayerns. Nürnberg 1816. 8°.

Kolenati Dr. Friedr. Beiträge zur Chiropterologie. Wien 1858. 8°.

Kolenati Fried. A. Monographie der europäischen Chiroptern. Brünn 1860. 8°.

Kornhuber Dr. G. A. Die Vögel Ungarns. Pressburg 1856. 4°.

Kost H. Versuch einer Katzengeschichte. Frankfurt und Leipzig 1772. 8°.

Leiblein V. Grundzüge einer methodischen Uebersicht des Tierreiches. 1. Bd. Der Mensch und die Säugetiere. Würzburg 1839. 8°.

Lindermayer Dr. Anton. Die Vögel Griechenlands. Athen 1842. 4°.

Lottinger A. J. Der Kukuk, Strassburg 1776. 8°.

Martin Philipp Leop. Das Leben der Hauskatze. Weimar 1877. 8°.

Mühle Heinrich Graf v. der. Beiträge zur Ornithologie Griechenlands. Leipzig 1844. 8°.

Mühlig J. G. G. Welche Säugetiere und Vögel sind der Landwirtschaft, Wald- und Gartenkultur schädlich oder nützlich? Mannheim 1875. 8°.

Ninni A. P. Notizie intorno agli Animali vertebrati della provinzia di Treviso. 1. Mammiferi. Venezia 1864. 8°.

Ninni A. P. Synopsis iconographiae Faunae Italicae. Fasc. I. Mammiferi, Uccelli, Amfibi, Pesci. Venezia 1868. 8°.

Ninni A. P. 1. Farme inedite o poco note di Rosicanti Veneti. Venezia 1882. 8°.

Ninni A. P. 2. Sopra la Lepre bianca delle alpi venete. Venezia 1876. 8°.

Ninni Alessandro Pericle. Osservazioni sulle mute del Larus melanocephalus Natt. et del Larus canus. L. Milano 1883. 8°.

Ninni Alessandro Pericle. Catalogo degli Uccelli del Veneto. Palmipedes 1870. 8°.

Ninni Dr. Alessandro. Materiali per la Fauna Veneta. Venezia 1878—85. 8°.

Palliardi Anton Alois. Systematische Uebersicht der Vögel Böhmens. Leitmeritz 1852. 8°.

Schaeffer Jakobus Christianus. Elementa ornithologica iconibus vivis coloribus xepresis illustrata. Ratisbona 1779. 4°.

Schaeffer Jakobus Christianus. Museum ornithologicum exhibens enumerationem et descriptionem Avium etc. Ratisbona 1779. 4°.

Schembri Antonius Quadro geografico ornithologico ossia Quadro comparativo etc. Malta 1843. 4°.

Susemihl Joh. Conrad und Eduard. Abhandlungen der Vögel Europas. (Mit colorirten Abbildungen). Stuttgart 1839. 8°.

Temple Rudolf. Die ausgestorbenen Säugetiere in Galizien. Pest 1869. 8°.

Temple Rudolf. Mitteilungen über den Kukuk. Brünn 1870. 8°.

Temple Rudolf. Bericht über die Schwalben. Reichenberg 1887. 8°.

Tiedemann Dr. Friedrich. Zoologie. 2. Bd. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg 1810. 8°.

Titio Jo. Dant. Parus minimus Polonorum Remiz Bononiensium. pendulinus descriptus. Lipziae 1755. 4°.

Voigt Dr. Alwin. Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Dresden 1802. 8°.

Wagner Andr. Beschreibung einiger neuer oder minder bekannter Nager. München 1841. 8°.

Wagner Andr. Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Säugetiere während der Jahre 1842—1854. München 1842—1854. 8°.

Willibald Dr. E. Die Nester und Eier der mitteleuropäischen Vögel. Leipzig 1886. 8°.

## IV. Reptilien, Amphibien, Fische.

Bloch Markus. Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands. (Mit 37 Kupfertafeln). Berlin 1783. 8°.

Bloch Markus. Naturgeschichte der ausländischen Fische. (Mit 54 Kupfertafeln). Berlin 1786. 8°.

Collet R. On Chlamydoselachus anguineus Garm. Christiania 1897 8°.

Cordelli F. Desrizione della Rana polimelica del Museo civico di Milano. Milano 1877. 8°.

Creplin F. C. H. Ueber die Lachsarten Schwedens. 1848. 8°.

Erdl Dr M. Disquisitiones de Piscium glandula choroideali. Monachii 1839, 4°.

Fischer Dr. J. G. Amphibiorum nudorum neurologiae specimen primum. Berlin 1843. 4°.

Fischer Dr. J. G. Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852. 4°.

Fischer Dr. J. G. Die Familie der Seeschlangen. Hamburg 1855. 4°.

Fischer Dr. J. G. Anatomische Abhandlungen über die Perennibranchiaten und Derotremen. (1. Heft). Hamburg 1864. 4°.

Frauenfeld G. R. v. Ueber in der Gefangenschaft geborne Jungen von Salamandra maculosa. Wien 1864. 8°.

Fürnrohr A. C. Die Fische in den Gewässern um Regensburg. Stadtamhof 1847. 4°.

Gemminger Max. Elektrisches Organ von Mormyrus und Schwanzskelet von Eryx. München 1847. 8°.

Gredler P. Vinz. Fauna der Kriechtiere und Lurche Tirols. Bozen 1872. 8°.

Knauer Dr. Friedr. K. Naturgeschichte der Lurche. Wien 1878. 8°.

Kreisfischereiverein oberpfälzischer. Katalog und Festschrift der oberpfälzischen Fischerei-Ausstellung in Regensburg vom 13—24. Mai 1883. Regensburg 1883. 8°.

Ninni Dr. Alessandro. P. Sopra alcune varietà de Tropidonotus natrix L. Schlegel osservate nel Veneto. Milano 1880. 8°.

Ninni Dr. Alessandro P. Breve nota intorno al Marasso. (Vipera Pelias berus L.) nel Veneto. Milano 1878. 8°.

Ninni Alessandro Pericle. Sulla distribuzione geografica dei serpenti velenosi in Europa. Milano 1880. 8°.

Ninni A. P. Sulle diverse forme della Rana temporaria in Europa. Milano 1886. 8°.

Ninni A. P. Sopra le Ranae fuscae del Veneto. Venezia 1885. 8°.

Ninni A. P. Sopra la causa etc. impedice il libero esercizio della pesca lungo le coste Venete. Venezia 1872. 8°.

Ninni A. P. Saggio dei prodotti acquatici del industria pescareccia delle Lagune e mare di Venetia. Venezia 1880. 8°.

Ninni A. P. da. Modelli degli Arnesi usati dai Pescatori vaganti. Venezia 1881. 8°.

Ninni A. P. Nuova specie di Gobius. Padova 1883. 8°.

Ninni A. P. Catalogo dei Ghiozzi (Gobiina) oservati nell' Adriatico e nelle acque. Modena 1882. 8°.

Ninni A. P. Sui Pesci che prolificano nella Laguna di Venezia. Padova 1872. 8°.

Ninni Dr. A. P. Enumerazione dei Pesci delle Lagune e Golfo di Venezia. Modena 1870. 8°.

Ninni Dr. A. P. La Pesca nella provinzia di Treviso. Venezia 1877. 8°.

Ninni Dr. A. P. Sopra una forma di Tonno nuova per l' Adriatico. Mileno 1882. 8°.

Ninni Dr. A. P. Nota sull Aphya phalerica Rand. Venezia 1881. 8°.

Ninni Dr. A. P. Gli Anacantini del mare Adriatico. Milano 1880. 8°.

Philippi Dr. R A. Las Tortugas Chilenas. Santiago d. Ch. 1899. 8°.

Philippi Dr. R. A. Sobre las Serpientes de Chile. Santiago d. Ch. 1899. 8°.

Schweigger August Friedrich. Prodromus monographiae Cheloniorum. Regiomonti 1814. 8°.

Strobel P. Cenno su tre casi di Polimelia nelle Rane (con una tavola). Milano 1877. 8°.

Temple Rudolf. Die Blindschleiche, ein nicht schädliches, sondern nützliches Reptil. Brünn 8°.

Torossi Dr. Battista. L'embrione del Boa constrictor. Vicenza 1893. 8°.

Wegenbergh H. Algunos nuevos pescados del Museo National y algunas notizias ichtiologicas. Buenos Aires 1877. 4°.

Wolf Dr. Johann. Abbildung und Beschreibung der Kreuzotter, Nürnberg 1815. 4°.

## V. Mollusken und Verwandtes.

Biolley P. Moluscos terrestres y fluviatiles de la meseta central de Costa Rica. San José 1897. 8°.

Bland. On the geographical distribution of the genera and species of Land Shells of the West India Islands. New-York 1861. 8°.

Brusina Spiridion. Contributione pella Fauna dei Molluschi Dalmati. Viena 1866. 8°.

Brusina Spiridion. Contribution à la Malacologie de la Croatie. Zagreb (Agram) 1870. 8°.

Brusina. Spiridion. Ipsa Chiereghinei Conchylia orvera Contribuzione pella Malacologia Adriatica. Pisa 1870. 8°.

Brusina Spiridion. Contribution à la Malacologie de la Croatie. Zagreb (Agram) 1870. 8°.

Brusina Spiridion. Aggiunte alla Monografia della Campylaea della Dalmazia e Croazia.

Clessin S. Die Molluskenfauna der Umgegend von Augsburg.

Clessin S. Ueber Missbildung der Mollusken und ihrer Gehäuse. 8°.

Clessin S. Studien über die Helix-Gruppe Fruticicola Held. 8°.

Clessin S. Die Gruppe Fruticicola Held der genus Helix L. 8°.

Clessin S. Die Genera der recenten Süsswasser Binalven. 8°.

Clessin S. Die Molluskenfauna Holsteins. 8°.

Clessin S. Was ist Ort, was Varietät? 8°.

Clessin S. Deutsche Exkursions - Molluskenfauna. 2. Aufg. Nürnberg 1884. 8°.

Clessin S. Deutsche Exkursions-Molluskenfauna. Nürnberg 1876. 8°.

Clessin S. Die Familie der Najaden. 8°.

Clessin S. Pupa edentula, Pupa inornata Mich — Columella Benz mit 2 Tafeln.

Clessin S. Ueber Gehäusemissbildungen der Planorben. 8°.

Clessin S. Zur Kenntnis unserer Pisidien. 8°.

Clessin S. Binnenmollusken aus Rumänien. 8°.

Clessin S. Beitrag zur Faunader Binnenmollusken Dalmatiens. 8°.

Clessin S. Bemerkungen über die deutschen Arten des Genus Planorbis Guett. 8°.

Clessin S. Binnenmollusken aus Kleinasien. 8°.

Clessin S. Zwei neue südeuropäische Spezies. 8°.

Clessin S. Neue Arten des Genus Corbicula Mühlf. aus Vorder- und Hinterindien, Borneo und Sumatra. 8°.

Clessin S. Die Mollusken des Süsswassers. 8°.

Clessin S. Die Verbreitung der Binnenconchylien in Europa. 8°.

Clessin S. Ueber den Einfluss der Umgebung auf die Gehäuse der Mollusken. 8°.

Clessin S. Les Pisidiums de la faune profonde des lacs-suisses. Lausanne 1876. 8°.

Clessin S. Zur Molluskenfauna der Torfmoore. 8°.

Colbeau J. A. J. Matèriaux pour la Faune malacologique de Belgique.
I. Liste des Mollusques terrestres et fluviatiles deBelgique. Bruxelles 1859. 8°.

Creplin F. C. H. Ueber die Entwicklung der Mollusca coephala. 1848. 8°.

Dumartier M. M. B. O. et van Beneden P. J. Historire naturelle des Polypes composés d'eau douce ou de bryozoaires fluviatiles. Bruxelles 1850. 4°.

Forster Fortunat. Idee über die Gebilde der Clausilien. 4°.

Frauenfeld G. R. v. Vorläufige Aufzählung der Arten der Gattungen Hydrobia und Amnicola. Wien 1863. 8°.

Frauenfeld G. R. v. Verzeichnis der Namen der Fossilien und lebenden Arten der Gattung Paludina. Wien 1865. 8°.

Gallentein M. v. Systemat. Verzeichnis der in der Provinz Kärnthen bisher entdeckten Land- und Süsswasser-Conchilien. Laibach 1848. 8°.

Gallentein M. v. Kärnthens Land- und Süsswasser-Conchilien. Klagenfurt 1852. 8°.

Geyer D. Unsere Land- und Süsswasser-Mollusken. Mit 12 Tafeln. Stuttgart 1896. 8°.

Gould Augutus A. Report on the Invertebrata of Massachusetts. Secondedition comprising the Mollusca. Boston 1870. 8°.

Gredler V. M. Bemerkungen über einige Conchilien der Gattungen Pupa und Pomatias. Bozen 1853. 8°.

Gredler V. M. Tyrols Land- und Süsswasserconchilien. 2. Abthg. Süsswasserconchilien. Wien 1859. 8°.

Gredler P. V. Nachlese zu Tirols Land- und Süsswasserconchilien. Wien 1869. 8°.

Gredler P. Vinzenz. Neues Verzeichnis der Conchilien von Tirol und Vorarlberg. Bozen 1894. 8°.

Gredler P. Vinzenz. Zur Conchilienfauna von China. II. III. V. VI. XIII. XVII. XIX. XX.

Harting P. Description de quelques fragments de deux Cèphalopodes gigantesques. Amsterdam 1870. 4°.

Henschel Dr. A. Preussens Molluskenfauna nebst zwei Nachträgen. Königsberg 1861—66. 4°

Lefevre Th. et Watelet A. Description de deux Solens nouveaux. Bruxelles 1877. 8°.

Miller Dr. Die Schaltiere des Bodensees. Lindau 1873. 8°.

Piré Louis. Notice sur le Planorbis complanatus (Forme scalaire). Bruxelles 1871. 8°.

Römer Dr. Eduard. Monographie der Molluskengattung Dosinia Cropoli (Artemis Poli). Cassel 1862. 4°.

Rossmässler E. A. Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken. I. Heft, II. Heft, III. Heft, IV. Heft, V. und VI. Heft. Dresden und Leipzig 1835—37. 8°.

Roth Dr. J. R. Spicilegium Molluscorum terris orientalis provinciae mediterranensis peculiarium. Cassellis 1855. 8°.

Sars Dr. Michael. Om Siphonodentalium vitreum. Christiania 1861. 4°.

Sars Georg Ossian. Norges Ferskvandskrebsdyr. I. Cladocera ctenopoda. Christiania 1865. 4°.

Sars Dr. G. O. Bidrag til Kundskaben om Norges Arktiske Fauna.
I. Molluska regionis arcticae Nowegiae. Christiania 1878. 8°.

## VI. Gliedertiere.

### 1. Insekten im Allgemeinen.

Assmus E. Die Parasiten der Honigbiene. Berlin 1865. 8°.
Bach. Die Wunder der Insektenwelt. Poest 1870.
Bachmann. Beiträge zur Insektenfauna Preussens. Insterburg 1858. 8°.
Baer Carl Ernst v. Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige?
Wie ist die Auffassung auf die Entomologie anzuwenden. Berlin 1862. 8°.
Burmeister Dr. Herm. Handbuch der Entomologie. 4. Band. 2. Abt. 5. Bd. Berlin 1847 und 1855. 8°.
Creuzburg Heinrich. Die Vertilgung der Raupen und schädlichen Insekten. Weimar 1866. 8°.
Eimer Dr. G. H. Theodor. Entstehung der Arten.
I. Allgemeiner Teil. Jena 1888. 8°.
II. Orthogenesis der Schmetterlinge. Leipzig 1897. 8°.
Eimer Dr. G. H. Entomologia systematica emendata et aucta. Tom. I P. 1 und 2. Tom. II. Tom. III. P. 1 und 2. Tom. IV. (vollst.) Supplementum. Hafniae 1792—1798. 8°.
Frauenfeld G. R. v. Entomologische Fragmente I. Wien 1863. 8°.
Frauenfeld G. R. v. Ueber einige Pflanzenverwüster. Wien 1864. 8°.
Fuss Carl. Notizen und Beiträge zur Insektenfauna Siebenbürgens. Hermannstadt 1873. 8°.
Gerstaecker Hr. A. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1861. Berlin 1863. 8°.
Gredler P. Vinz. Die Tiere des Kastanienbaumes. 8°.
Herrich-Schaeffer. Dissertatio inauguralis de generatione Insectorum partibusque ei inservientibus. Ratisbonae 1871. 8°.
Heyden L. v. Entomologische Exkursion auf den Vogelsberg. Offenbach a. M. 1872. 8°.
Kaltenbach J. H. Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. 1. Abt. Stuttgart 1872. 8°.
Kolbe H. J. Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1893. 8°.
Künstler Gustav. 1. Die unseren Kulturpflanzen schädlichen Insekten. Wien 1871. 8°.

Künstler Gustav. 2. Ueber Getreideverwüster. Wien 1864. 8°.
Plateau M. Felix. Recherches expérimentales sur la position du centre de gravité chez les Insectes. Genève 1872. 8°.
Rennie James. Die Baukunst der Insekten. Uebersetzt von Dr. Fr. Krottenkamp 1. und 2. Bd. Stuttgart 1847. 8°.
Schäffer Dr. Jak. Christ. Abhandlungen von Insekten.
1. Bd. Regensburg 1764 mit Tfln.
3. Bd. Regensburg 1779 mit Tfln. 4°.
Schäffer Jakobus Christianus. Elementa entomologica cum adpendice. (140 Tab.) Ratisbona 1780. 4°.
Schrank Dr. Franciscus de Paria. Enumeratio Insectorum Austriae indigenorum (cum fig.) Augustae Vindelic. 1781. 8°.
Siebke H. Om en i Sommeren 1861 foretagen entomoligisk Reise. Christiania 1863. 8°.
Siebke H. (Schneider J. Sp.) Enumeratio Insectorum Norwegicorum. Fas. I. II. III. IV. V. Christiania 1874–80. 8°.
Stadelmayr Dr. Ludwig. Ansicht vom Blutlaufe nebst Beobachtungen über das Rückengefäss der Insekten. München 1829. 4°.
Strand Embr. Bidrag til Hallingdals og Lingors insectfauna. Christiania 1899. 8°.
Strand Embr. Et lidet Bidrag til Norges entomologiske Fauna. Christiania 1899. 8°.
Strand Embr. Coleopterologische und hymenopterologische Untersuchungen in Hallingdal und Lyngor (Norwegen) Christiania 1898. 8°.
Strand Embr. Om nogle Staphylinider og phytophage Hymenoptera. Christiania 1900. 8°.
Taschenberg Dr. E. L. Praktische Insektenkunde. 5. Ttl. in 2. Bd. Bremen 1879—80. 8°.
Tristan J. Fid. Insectos de Costa Rica. San José 1897. 8°.

## 2. Käfer. (Coleopteren).

Elditt H. L. Die Metamorphose des Caryoborus gonagra Fbr. Königsberg 1860. 4°.
Escherich Dr. K. Zoologische Ergebnisse einer nach Central-Kleinasien unternommenen Reise. II. Teil. Coleopteren. Stettin 1897. 8°.
Fabricii J. Chr. Systema Elentheratorum Tom I. II. Kiliae 1801. 8°.

Fuss Carl. Die Käfer Siebenbürgens. I. II. Hermannstadt 1857. 4°.
Fuss Carl. Die Tasterkäfer. Palpicornis. Siebenbürgens. 8°.
Fuss Carl. Die Schwimmkäfer. Dytiscidae Siebenbürgens. 8°.
Gangibauer Ludwig. Die Käfer von Mitteleuropa 1.—3. Bd. Wien 1892. 95. 99. 5°.
Gemminger Max. Systematische Uebersicht der Käfer um München. Jena 1851. 8°.
Gredler P. Vinz. Die Käfer vom Passeier I. II. Innsbruck 1854/57. 8°.
Hagenbach Joh. Jak. Mormolyce novum Coleopterorum genus. Norimbergae 1825. 8°.
Hofmann Dr. Ernst. Der Käfersammler. Stuttgart 1883. 8°.
Kaufmann F. C. Catalogus Coleopterorum vallis Rhenanae Alsatico Badensis. Colmar 1860. 8°.
Kittel Georg. Systematisches Verzeichnis der Sandkäfer und Laufkäfer Bayerns. Passau 1876. 8°.
Koiler Georg Theodh. Dissertatio entomologica, praecipue de Cicindela compestri. Gattingae 1836. 8°.
Kraatz Dr. G. Revision der Tenebrioniden der alten Welt. Berlin 1865. 2°.
Le Conte John L. The Coleoptera of Kansas and Eastern New Mexico. Washington 1859. 4°.
Lentz Dr. Neues Verzeichnis der preussischen Käfer. Königsberg 1857. 8°.
Mocsary Alexander. Supplementa faunae colepterorum in Transsilvania. Nagy-Szeben 1888. 8°.
Redtenbacher Dr. Guilielm. Quaedam genera et species Coleopterorum Archiducatus Austriae nondum descriptorum. Vindobanae 1842. 8°.
Redtenbacher Dr. Ludwig. Fauna austriaca. Die Käfer. Wien 1849. 8°.
Rogen Dr. Otto. Das Flügelgeäder der Käfer. Erlangen 1879. 8°.
Rosenhauer Dr. Wilh. Gottlob. Die Lauf- und Schwimmkäfer Erlangens. Erlangen 1842. 4°.
Rosenhauer Dr. Wilh. Gottlob. Broscosom und Larisobius, zwei neue Käfergattungen. Erlangen 1846. 8°.
Rosenhauer Dr. Wilh. Gottlob. Beiträge zur Insektenfauna Europas. 1. Bd. Beschreibung von 60 neuen Käfern. Erlangen 1847. 8°.

Rosenhauer Dr. Wilh. Gottlob. Ueber die Entwicklung und Fortpflanzung der Clythren und Cryptocephalen Erlangen 1852. 8°.

Schaum Dr. H. Catalogus Coleopterorum Europae Berlin 1859. 8°.

Strand Embr. Norske findesteder for Coleoptera. Kristiania 1901. 8°.

Sturm Jakob. Catalog der Käfersammlung. (Mit 6 Tfn.) Nürnberg 1843. 8°.

Sturm Jakob. Blindlaufkäfer. Neue Gattung aus der Familie der Caraben. (Mit 1 Tfl.) Nürnberg 1844. 8°.

Sturm J. Leptodirus. Gattung aus der Familie der Scydmaeniden. (Mit 1 Tfl. Nürnberg 1849. 8°.

Sturm J. Anophthalmus. Blindlaufkäfer. Neue Gattung aus der Familie der Caraben. Nürnberg 1844. 8°.

Sturm Jakobus et Hagenbach Jakobus. Insecta coleoptrata, quae in itineribus suis, praesertim alpinis, collegerunt David Henricus Hoppe et Friedericus Hanschuh. (c. tab). 4°.

Sturm J. H. C. F Leptodirus. Gattung aus der Familie Scydmaenides. (Mit 1 Tfl.) Nürnberg 1849. 8°.

### 3. Schmetterlinge (Lepidopteren).

Bertram Friedrich. Die Lepidopteren-Fauna der Pfalz. Neustadt a. H. 1859. 8°.

Delaharpe Dr. J. Contributions à la Faune de la Sicilie Lepidopteres. Lausanne 1860. 8°.

„Fauna“ (Entom. Verein zu Leipzig). Die Gross-Schmetterlinge des Leipziger Gebietes. Leipzig 1889. 8°.

Grässner Fürchtegott. Blicke in das Leben und die Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. Halle 1853. 8°.

Haberlandt Friedrich. Ueber eine bisher wenig beobachtete Getreidemotte. Tinea pyrophagella. Wien 1864. 8°.

Haupt Dr. Erfahrungen über die Zucht des Yama-may-Gnér-Mèn. Bamberg 1865. 8°.

Herrich-Schäffer Dr. Systematisches Verzeichnis der Schmetterlinge von Europa. Regensburg 1862. 8°.

Hofmann Dr. Ernst. Isoporien der europäischen Tagfalter. Stuttgart 1873. 8°.

Hofmann Dr. Ernst. Der Schmetterlingsfreund. Stuttgart 1888. 8°.

Hofmann Dr. Ernst. Die Grossschmetterlinge Europas mit 72 Tafeln. Stuttgart 1887. 4°.

Hofmann Dr. Ernst. Die Raupen der Grossschmetterlinge Europas. Mit 50 Tafeln. Stuttgart 1893. 4°.

Hoffmann Dr. Ottmar. Ueber die Naturgeschichte der Psychiden. Inaugur. Diss. Erlangen 1859. 8°.

Keferstein A. und Werneburg A. Verzeichnis der Schmetterlinge von Erfurt. Erfurt 1860. 8°.

Laspeyres Jakobus Henricus. Sesiae europaeae iconibus et descriptionibus illustratae. Berolini 1861. 4°.

Lüders Leo. Beitrag zur Kenntnis der Lepidopterengattung Phyllocinistis. Hamburg 1900. 8°.

Medicus Dr. Wilh. Illustrierter Raupenkalender. Kaiserslautern 1889. 8°.

Ochsenheimer Ferdinand. Die Schmetterlinge von Europa. 10 Bde. (geb. in 17. Bd.) Leipzig 1807—1835. 8°.

Roth Dr. Carl. Vollständiges Verzeichnis der Schmetterlinge Oesterreich-Ungarns, Deutschlands und der Schweiz. Wien 1886. 8°.

Schmid Anton. Die Lepidopteren-Fauna der Regensburger Umgegend mit Kelheim und Wörth. I. Macrolepidoptera. II. Microlepidoptera. 2. Bd. Regensburg 1885—1886. 8°.

Schmid Anton. Der Regensburger Raupenkalender.
I. Auflage. Regensburg 1890/91.
II. „ „ 1899. 8°.

Schrott J. J. Raupenkalender oder systematisches Verzeichnis aller Raupen welche in Deutschland bekannt sind. (6 Tfl.) Frankfurt a. M. 1830. 8°.

Schreck Ernst. Uebersicht der bis jetzt in Zeulenroda (Fürstentum Reuss) aufgefundenen Schmetterlinge. Greiz 1857. 8°.

Speyer Dr. Adolf und August. Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. I. Teil und II. Teil. (2. Bd.) Leipzig 1858 und 62. 8°.

Standfuss Dr. M. Handbuch für Sammler der europäischen Grossschmetterlinge. Zürich 1891. 8°.

Staudinger Dr. O. und Rebel Dr. H. Catalog der Lepidopteren des Palaearktischen Faunengebietes. Berlin 1901. 8°.

Strand Embr. Zur Kenntnis der Lepidopteren-Fauna des arktischen Norwegens. Regensburg 1899. 8°.

Strand Embr. Beobachtungen über die Schmetterlings-Fauna des nördlichen Norwegens. Regensburg 1897. 8°.

Strand Embr. Beitrag zur Schmetterlingsfauna Norwegens. Kristiania 1901. 8°.

Strand Embr. Lepidopterologiske Undersoegelser saerligt i Nordlands Amt. Kristiania 1900 8°.

Tempale Rudolf. Psysiologische-anatomische Betrachtungen über die Seidenraupe. Troppau 1869 8°.

Zeller P. C. Lokalitäten an der Ostküste Siziliens in lepidopterologischer Hinsicht. Moscau 1854. 8°.

**4. Hautflügler** (Hymenopteren). **Zweiflügler** (Dipteren).

André Ernst. Species des Formicides d'Europe. Gray. (Haute Saone) 1881—82. 8°.

Canestrini G. e. Fedrizzi, La Manna degli apicoltori. Venezia 1877. 8°.

Escherich Dr. K. Ameisen-Psychologie. München 1899. 8°.

Gredler V. M. Die Ameisen Tirols. Bozen 1858. 8°.

Gredler V. M. I. Beitrag zur Dipterenfauna Tirols. Bozen 1861. 8°.

Haberlandt Friedr. Cecidomyia destructor Say. Die Weizengallmücke. Wien 1864. 8°.

Hofmann Dr. Ottmar. Ueber die Honigbiene. Regensburg 1887. 8°.

Hoffmann Philipp. Der Ameisenstaat, dessen Bewohner und innere Organisation. Bamberg 1860. 8°.

Kirschbaum C. L. Ueber Hoplisus punctuosus Evertm. und Hoplisus punctatus n. sp. Wiesbaden 1855. 4°.

Kriechbaumer Dr J. Neue Ichneumoniden des Wiener Museums. Wien 1888 und 1890. 8°.

Kriechbaumer Dr. Jos. Dr. Fr. Klugs gesammelte Aufsätze über Blattwespen. Berlin 1884. 4°.

Kriechbaumer Dr. Jos. Hymenoptera ichneumonidae de med. naut. Dr. Joh. Brauns in itinere ad oras Africae occidentalis lecta. Berlin 1894. 8°.

Mick Jos. Verzeichnis der Arten-Namen in Schiner's Fauna Austriaca. (Diptera Tom. I. et II.) Wien 1887. 8°.

Nowicki Dr. Max. Ueber die Weizenverwüsterin Chlorops taeniopus Meig. Wien 1871. 8°.

Plateau M. Felix. Un parasite des Cheiropteres de Belgique (Nycteribia Frauenfeldii Kol.) Bruxelles 1875. 8°.

Schiner Dr. J. Rudolf. Fauna austriaca. Die Fliegen. (Dipteren) I. II. Wien 1862 und 1864. 8°.

Schiner Dr. R. J. Catalogus systematicus dipterorum europaeae. Vendebonae 1864.

Schmid Andreas u. Kleine Georg. Leitfaden für den Unterricht in Theorie und Praxis einer rationellen Bienenzucht. Nördlingen 1865. 8°.

Schmiedeknecht Dr. H. L. Otto. Apidae europaea. (Die Bienen Europas) Tomus I. Nomada, Bombus, Psithyrus et Andrena. Tomus H. Osmia, Gumperdae et Beroliui 1882—84. 8°.

Schwab Dr. Konrad Ludwig. Die Oestraciden-Bremsen der Pferde, Rinder und Schafe. München 1840. 4°.

Strand Embr. Ichneumonologiske meddelelser I. Kristiania 1900. 8°.

Zoddach Dr. Gustav. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Blattwespen aus dem Gebiete der preussischen Fauna. Königsberg 1859. 4°.

**5. Halbflügler** (Hemipteren). **Netzflügler** (Neuropteren). **Gradflügler** (Orthopteren). **Thysanuren.**

Brauer Fried. und Löw Franz. Neuroptera austriaca. Die im Erzherzogtum Oesterreich bis jetzt aufgefundenen Neuropteren. Wien 1857. 8°.

Fieber Dr. F. H. Die europäischen Hemiptera. Wien 1861. 8°.

Gredler H. A. Rhynchota Tirolenia. I. Hemiptera heteroptera. (Wanzen). Wien 1870. 8°.

Hagen H. A. Synonymia Libellularum europaearum. Regimontii Prussorum. 8°.

Herrich-Schäffer Dr. Alphabetisch-synonymisches Verzeichnis der wanzenartigen Insekten. Regensburg 1853.

Hüeber Dr. Theodor. Fauna germanica. Hemiptera heteroptera. Wanzen. Ulm 1891. 8°.

Kirschbaum Dr. C. L. Die Cicadinen der Gegenh von Wiesbaden und Frankfurt a. M. Wiesbaden 1868. 8°.

Kittel Georg, Systematische Uebersicht der in Bayern vorkommenden Cicadinen nebst Entwicklungsgeschichte zweier der Gattung Palloptera angehörenden Fliegen. Passau. 4°.

Kolenati Prof. Dr. Fried. Zwei neue österreichische Poduriden. Wien 1858. 8°.

Nimi A. P. Contribuzione per lo studio degli Ortotterie Veneti. II. Catalogo degli Ortotterie genuini. Venezia 1879/80. 8°.

Singer Dr. Jakob. Die Orthopteren der Regensburger Fauna, Regensburg 1869. 4°.

Strand Embr. Trichoptera og Neuroptera Planipennia. Kristiania 1901. 8°.

Trümpel Dr. R. Die Gradflügler Mitteleuropas. Mit 33 Tfn. Eisenach 1901. 8°.

## 6. Spinnen. Tausendfüsser.

Canestrini Giovanni. Abbrozzo del Sistema acarologico. Venezia 1891. 8°.

Koch Dr. L. Arachniden aus Sibirien und Novaja Semlja. Stockholm 1879. 4°.

Koch Dr. L. Aegyptische und Abyssinische Arachniden. Nürnberg 1875. 4°.

Koch Dr. L. Verzeichnis der bei Nürnberg bis jetzt beobachteten Arachniden. 8°.

Koch Dr. L. Apterologisches aus dem fränkischen Jura. 8°.

Koch Dr. L. Zoologische Ergebnisse von Exkursionen auf den Balearen. Arachniden und Myriapoden. Wien 1882. 8°.

Koch Dr. L. Japanische Arachniden und Myriapoden. Wien 1878. 8°.

Koch Dr. L. Uebersicht der vom Dr. Frinsch in Westsibirien gesammelten Arachniden. 1878. 8°.

Koch Dr. L. Kaukasische Arachnoiden. 8°.

Koch Dr. L. Beiträge zur Kenntnis der Arachnidenfauna Galiziens. Krakau 1870. 8°.

Koch Dr. L. Beschreibungen neuer von Herrn Dr. Zimmermann bei Niesky in der Oberlausitz entdeckter Arachniden. 8°.

Koch Dr. L. Beschreibung einiger von Herrn Dr. Zimmermann bei Niesky in der Oberlausitz und im Riesengebirge entdeckter neuer Spinnenarten. 8°.

Koch Dr. L. Beitrag zur Kenntnis der Arachnidenfauna Tirols. Innsbruck 1872. 8°.

Koch Dr. L. Verzeichnis der in Tirol bis jetzt beobachteten Arachniden. Innsbruck 1876. 8°.

Kolenati Dr. F. A. Beiträge zur Kenntnis der Arachniden. Wien 1858. 8°.

Ninni A. P. Catalogo degli Araneidi Trevigiani. Venezia 1869. 8°.

Ninni A. P. Effetti della puntura di uno scorpione. 1881. 8°.

Ninni A. P. Indice alfabetico-sinonimico e sistematico degli Aracnidi venti dell ordine Araneina. Parte I. Venezia 1870. 8°

Strand Embr. Arachnologisches. Kristiania 1909. 8°.

Strand Embr. Araneae Hallingdaliae Beretning om Araneologiske Undersoegelser i Hallingdal Sommeren 1898. 8°.

Strand Embr. Oversigt over de Skandinaviske Arter av slegten Lycosa.

Strand Embr. Bemerkungen über norwegische Laterigraden. Görlitz 1901. 8°.

Strand Embr. Zur Naturgeschichte der Araneiden Norwegens Regensburg 1897. 8°.

## 7. Krebse. (Crustaceen).

Balsamo Crivelli. Di un nuovo crostaceo della famiglia dei Branchiopodi fillopodi. Milano 1858. 4°.

Claus Dr. C. Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus Lernaea. Marburg und Leipzig 1868. 4°.

Claus Dr. C. Beiträge zur Kenntnis der Ostracoden. 8°.

Fischer Dr. Sebastian. Beiträge zur Kenntnis der Entomostraceen. München 1860. 4°.

Garbini Adriano. Apparechio della Digestione del Palaemonetes varians. Verona 1882. 8°.

Heller Dr. Cam. Neue Crustaceen, gesammelt während der Weltumseglung der k. k. Fregatte Novara. Wien 1862. 8°.

Ninni A. P. Sulla mortalità dei Gamberi (Astacus fluviatilis L.). nel Veneto. Venezia 1865 1865. 8°.

Plateau Felix Recherches sur les Crustacés d'eau douce de Belgique. Bruxelles 1868—70. 4°.

Sars G. O. Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. I. Monographi over de ved Norges kyster forekommende Mysider. I. II. III. Heft. Christiania 1870 und 1880. 4°.

Sars Dr. Michael. Beskrivelse over Lophogaster typicus Christiania 1862. 4°.

Sars G. O. Fauna Norvegiae. Bd. I. Phyllocarida og Phyllopoda. Christiania 1896. 4°.

Sars G. O. Beretning om en i Sommeree 1862, 1863, 1865 foretagen zoologisk Reise i Christiania Stift etc. Christiania 1863—66. 8°.

Sars G. O. Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten. 1869. 8°.

Schäffer Dr. Jak. Christ. Der krebsartige Kiefenfuss. Mit Tfln. Regensburg 1756. 4°.

## VII. Würmer.

Crepelin F. C. H. Ascarus angulivalvis, eine neue Spulwurmart. Greifswald 1851. 8°.

Crepelin F. C. H. Eingeweidewürmer des Dicholophus cristatus. Greifswald 1853. 4°.

Daday Dr. Eugen. Morphologisch-psysiologische Beiträge zur Kenntnis der Hexarthra polyptera Schm. Budapest 1886. 8°.

Daday Dr. Eugen. Cypridicola parasitica, ein neues Rädertier. Budapest 1893. 8°.

Orley Dr. Ladislaus. Monographie der Anguilluliden. Budapest 1880. 8°.

Weyenbergh Dr. H. Description détaillée d'une nouvelle espèce de la famille des Distomides (Amphistoma pulcherrima) Cordoba 1877. 8°.

## VIII. Stachelhäuter (Echinodermata). Pflanzentiere (Coelenterata). Urtiere (Protozoa).

Esper E. H. C. Die Pflanzentiere in Abbildungen nach der Natur nebst Beschreibungen. Nürnberg 1791. 2. Bd. 4°.

France Raoul. H. Der Organismus der Craspedomonaden. Budapest 1897. 8°.

Heller. Die Zoophyten und Echinodermen des adriatischen Meeres. Wien 1868. 8°.

Krauss Dr. Christ. Ferd. Friedr. Beitrag zur Kenntnis der Corallineen u. Zoophyten der Südsee. Stuttgart 1837. 4°.

Sars Dr. Michael. Oversigt of Norges Echinodermer. Christiania 1861. 8°.

Sars Michael. Memoires pour servir à la connaissance des Crinoides vivants. Christiania 1868. 8°.

# C. Botanik.

## 1. Allgemeine Botanik.

Ardissone François. La vie des cellules et l'individualité dans le regne végétal. (Traduit par André Champreix). Milano 1874. 8°.

Bischoff Dr. Gottl. Wilhelm. Lehrbuch der Botanik. Bd. I. II. 1. und 2. Teil. III. 1. Teil. (4 Bde. nebst Atlas.) Stuttgart 1834—40. 8°.

Böhm Josef Anton. Beiträge zur näheren Kenntnis des Chlorophylls. Wien 1857. 8°.

Bray G. Graf von. Wissenschaftliches Vermächtnis an die k. bayer. Botanische Gesellschaft zu Regensburg. Regensburg. 1833. 4°.

Bührlen Gotthardt Ludwig. Untersuchungen über die winterliche Färbung der Blätter. Tübingen 1837. 8°.

Caspary Dr. Rob. De Abietinearum Carr. floris feminei structura morphologica. Regimontani Pr. 4°.

Clos M. D. La Feuille florale et le Pistil. 8°.

Cohn Ferd. Jul. Symbola ad seminis physiologiam. Berolini 1847. 8°.

Dumortier B. C. Analyse des Familles des Plantes. Tournay 1829. 8°.

Eichler Dr. Aug. Wilh. Zur Entwicklungsgeschichte des Blattes mit besonderer Berücksichtigung der Nebenblattbildungen. Marburg 1861. 8°.

Eichler Dr. Aug. Wilh. Bewegung im Pflanzenreiche. München 1864. 3°.

Gümbel Th. Momente zur Ergründung des Wesens der Trauben- und Kartoffelkrankheit. Landau 1854. 4°.

Henschel A. G. Ed. Th. Commentatio de Aristotele botanico philosopho. Vratislaviae 1824. 4°.

Hornschuch Dr. C. F. Ueber Ausartung der Pflanzen. Regensburg 1848. 8°.

Jordan Alexis. Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage des espèces végétales affines. Lyon 1873. 8°.

Kalchberg Albert von. Ueber die Natur der Pflanzenauswüchse Wien 1828. 8°.

Kerner v. Marilaun Anton. Pflanzenleben. 2. Auflage. 2 Bd. Leipzig und Wien 1896. 8°.

Kihlmann Dr. A. O. Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens. Helsingfors 1886. 4°.

Miquel Ferd. Ant Guil. Oratio de regno vegetabili in Telluris superficie mutanda efficaci. Amsterdam 1846. 4°.

Mohl Hugo. Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse des Chlorophylls. Tübingen 1837. 8°.

Morren Edouard. La digestion végétale. Note sur le role des ferments dans la nutrition des plantes. Bruxelles 1876. 8°.

Radlkofer Ludwig. Ueber die Methoden und die botanische Systematik, insbesondere die anatomische Methode. München 1883. 4°.

Ramisch Dr. F. H. Beobachtungen über Samenbildung ohne Befruchtung am Bingelkraut (Mercurialis annua). Prag 1837. 8°.

Reinsch P. Fr. Beiträge zur chemischen Kenntnis der weissen Mistel (Viscum album L.) Erlangen 1860. 4°.

Saint-Lager Dr. Histoire des Herbiers. Paris 1885 8°.

Saint-Lager Dr. Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. Paris 1886. 8°.

Saint Lager Dr. Recherches sur les anciens Herbaria. Paris 1886. 8°

Schenk Dr. A. Handbuch der Botanik. 4 Bd. in 5 Bdn. Breslau 1879—1890. 8°.

Singer Prof. Dr. Geschichte der kgl. bayerischen botanischen Geschaft in Regensburg. Stadtamhof 1890. 4°.

Vogel Dr. A. jun. und Wittwer Dr. W. C. Ueber den Einfluss der Vegetation auf die Atmosphäre. München 1851. 4°.

Wiesnet Dr. Julius. Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze. Wien 1876. 4°.

Wittwer Dr. Wilh. Const. Geschichtliche Darstellung der verschiedenen Lehren über die Respiration der Pflanzen. München 1880. 8°.

## II. Floristik (Phanerogramen) Pflanzengeographie.

Berthold, Darstellungen der Natur insbesondere aus dem Pflanzenreiche. Köln 1869. 8°.

Blytt M. N. Enumeratio plantarum vascularum, quae circa Christianiam sponte nascuntur. Christianiae 1844. 4°.

Blytt A. Om Vegetationsforholdene ved Sognefjorden. Christiania 1869. 8°.

Blytt A. Christiania omegns Phanerogamer og Bregner. Christiania. 8°.

Blytt A. Bidrag til Kundskaben om Vegetationen i den lidt sydfor og under Polarkredsen liggende Del af Norge. 1871. 8°.

Brandes W. Flora der Provinz Hannover. Hannover und Leipzig 1897. 8°.

Caflisch J. Fr. Uebersicht der Flora von Augsburg. Augsburg 1850. 8°.

Contejean M. C. Remarques sur la dispersion des plantes vaskulaires dans les environs de Montbiliard. Montbiliard 1853. 8°.

Dural Jauve M. J. Le Carex nidita Host. Strachony 1863. 8°.

Eichler Dr. Aug. Wilh. Versuch einer Charakteristik der natürlichen Pflanzenfamilie Menispermaceae. München 1864. 4°.

Eisenach Dr. H. Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze. Cassel 1878. 8°.

Fischer-Coster C. Ueber Vegetationszonen und Temperaturverhältnisse in den Alpen. Bern 1848. 8°.

Fleischer Franz. Ueber die Riedgräser Württembergs. Tübingen 1832. 8°.

Hasskarl C. Commelinaceae indicae, imprimis archipelagi indici Vindobonae 1870. 8°.

Hasskarl J. K. Relatio plantarum Javanensium itinere facto usque in Bandony recognitarum. 8°.

Herbich Dr. Fr. Selectus plantarum rariorum Galiciae et Bucovinae. Czernovicii 1836. 4°.

Hjelt Hjalmar. Notae conspectus florae fennicae. Helsingforciae 1888. 8°.

Hinüber. Verzeichnis der im Solinge und Umgegend wachsenden Gefässpflanzen. 8°.

Hochstetter M. Ch. F. Die Giftgewächse Deutschlands und der Schweiz. Esslingen 1844. 8°.

Hofmann S. Die Flora von Freising 1854/55/56/57. Freising. 4°.

Josch Eduard. Die Flora von Kärnten. Klagenfurt 1853. 8°.

Kerner Dr. A. Der Bakonyerwald. Eine pflanzengeographische Skizze. Wien 1856. 8°.

Kirschleger Friedéric. Flora d'Alsace, III. Vol. 1 Partie. Végitation Rhenano-Vosgienne. Strasbourg 1858. 8°.

Klatt Dr. E. W. 1. Die von Dr. Fr. Stuhlmann und Dr. Fischer in Ostafrika gesammelten Compositen und Irideen 8°.

Die von Dr. Fischer und Dr. Fr. Stuhlmann in Ostafrika gesammelten Gräser. 8°.

Die von E. Ule in Estado de Sta. Catarina (Brasilien) gesammelten Compositen. 8°.

Berichtigungen zu einigen von C. G. Pringle in Mexiko gesammelten Compositen. 8°.

Die von Frau Amalia Didrich in Ost-Australien gesammelten Compositen. 8°.

Klatt F. W. Primitiae florae Costaricensis compositae. 8 .

Koch Dr. Carl. Die Weissdorn und Mispelarten. (Crataegus und Mespilus). Berlin 1854. 8°.

König Carl. Der botanische Führer durch die Rheinpfalz Mannheim 1891. 8°.

Kramer Franz. Phamerogamen-Flora von Chemnitz und Umgegend. Chemnitz 1875. 4°.

Leybold Fr. Stirpium in alpibus orientali-australibus nuperrime repertorum nonullarumque non satis adhuc expositarum Icones etc. Ratisbonae 1855. 8°.

Martius Dr. C. F. Ph. v. Vorträge über die Florenreiche. München 1865. 8°.

Mejer L. Die Veränderungen in dem Bestande der hannoverschen Flora seit 1880. Hannover 1867. 8°.

Michaux Andreas. Geschichte der amerikanischen Eichen. Uebersetzt von Prof. J. S. Kerner. Mit Abbildungen. Stuttgart 1802. 4°.

Murray Andr. Prodromus designationis stirpium Gottingensium. Gottingae 1770. 8°.

Nees ab Esenbeck Christ. Godofr. Genera et species Actereearum. Norimbergae 1833. 8°.

Neilreich Dr. August. Nachträge zu Malys enumeratio plant. phan. imp. austr. univ. Wien 1861. 8°.

Neilreich Dr. August. Diagnosen der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen, welche in Koch's Synopsis nicht enthalten sind. Wien 1867. 8°.

Neilreich Dr. August. Die Vegetationsverhältnisse von Croatien Wien 1868. 8°.

Patzelt Josefus Eduardus. Dissertatio inauguralis botanicae de Thalamifloris in territorio Vindabonensi sponte crescentibus. Vindabonae 1842 8°.

Philippi R. A. Plantas nuevas Chilenas. 2 Tl. Santiago de Chile 1893 und 1896. 8°.

Poech Josephus. Enumeratio plantarum hucusque cognitarum insulae Cypri. Vindobonae 1842. 8°.

Pollak Dr. Fr. H. Die Flora von Dillingen. (Programm). Dillingen 1863. 8°.

Reichenbach H. G. Ludw. Uebersicht der Gattung Aconitum. Regensburg 1819. 8°.

Ringier Vict. Abrah. De distributione geographica plantarum Helvetiae. Tubingae 1823. 8°.

Roeper Dr. Joannes. De floribus et affinitatibus Balsaminearum. Basilebae 1830. 8°.

Saint-Lager Dr. Les Gentianella du groupe grandiflora. Lyon 1894. 8°.

Saint-Lager Dr. Les nouvelles flores de France. Paris 1894. 8°.

Saint-Lager Dr. La vigne du mont Ida et le Vaccinium. Paris 1896. 8°.

Sauter Anton Eleuth. Versuch einer geographisch-botanischen Schilderung der Umgebungen Wiens. Wien 1826 8°.

Schiede Dr. Chr. Jul. Guil. De plantis hybridis sponte natis. Cassellis Catorum 1825. 8°.

Schlosser Dr. J. C. und Vukotinovic Lud. Fark. Syllabus florae croaticae. Zagrabiae 1857. 4°.

Schnitzlein Adalb. Dissertatio botanica de Typhacearum Familia naturali. Nerolingae 1845. 4°.

Schnitzlein Dr. Adalbert und Frickhinger Albert. Die Vegetationsverhältnisse der Jura- und Keuperformation in den Flussgebieten der Wörnitz und Altmühl. Nördlingen 1848. 8°.

Schrank Dr. Franciscus de P. Primitiae florae Salisburgensis. Francofurti a. M. 1772. 8°.

Schübeler Dr. F. C. Die Pflanzenwelt Norwegens. (Allgem. Teil). Christiania 1873. 4°.

Sickmann J. R. Enumeratis stirpium phanerogamicarum circa Hamburgum sponte crescentium. Hamburgi 1836. 8°.

Soerensen H. L. Beretning om en botanik Reise i Omegnen af Faemundsoen etc. Christiania 1867. 8°.

Strehler L. F. Uebersicht der um Ingolstadt wildwachsenden phanerogamen Pflanzen. Ingolstadt 1841. 4°.

Sturm J. Flora von Deutschland. 2. ungearbeitete Auflage von Ernst H. L. Krause. Bd. 2, 3, 5, 6, 7, 9. Stuttgart 1900—1902. 8°.

Thurmann J. De la dispersion des plantes relativment aux rocher soujacentes. Porrentruy 1853. 8°.

Tommosini M. R. v. Ueber zwei zweifelhafte Pflanzen Wulffen's: Hypecoum litorale und Fumaria acaulis. Wien 1861. 8°.

Trautvetter E. R. De Pentastemone genere commentatio. Petropoli 1839. 4°.

Voith v. Beobachtungen über die Gattung Salvia. 1824. 8°.

Weber Dr. Anton. Analytischer Schlüssel zu den Arten der Compositen Niederösterreichs. Wien 1843. 8°.

Wirtgen Dr. Ph. Flora der preussischen Rheinprovinz. Bonn 1857. 8°.

## III. Kryptogamen.

Harslinszky Frigges. A magyar birodalom Moh - Flóràja. Budapest 1884. 8°.

Harslinszky Frigges. A maggar birodalom Zuzmo - Flóràja. Budapest 1885. 8°.

Jack Jos. Bern. Die Lebermoose Badens. Freiburg i. Br. 1870. 8°.

Kützing Prof. Dr. Diagnosen und Bemerkungen zu 73 neuen Alpenspecies. Nordhausen 1863. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. I Catteri parassiti di Funghi. Roma 1876. 8°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee rinvenute nelle fonti urbane dell' acqua Pia-Marcia. Roms 1881. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee raccolte nel lago di Bracciano. Roma 1883. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee rinvenute nel Lago Trojano, nello stagno di Maccarese e loro adiacenze. Roma 1884. 4°.

Lindberg S. O. Musci novi sandinavici. 8°.

Lindberg S. O. Torfmossornas byggnad, utbredning och systematicka uppställning. Meddeladt 1861. 8°.

Loringer Gustavus. Dissertatio in auguralis medico-botanica sistens conspectum stachyopteridum in Bohemia sponte nascentium. Praga 1838. 8°.

Minks Dr. Arthur. Das Mikrogonidium. 1878. 8°.

Nees ab Esenbeck Theod. Fried. Ludow. De Muscorum propagnatione commentatus. Erlangae 1888. 4°.

Nees ab Esenbeck Theod. Fried. Ludow. Radix plantarum mycetoidearum. Bonnae 1820. 4°.

Schlager Philipp. Anatomische Untersuchungen über die porösen Zellen von Sphagnum. Tübingen 1837. 8°.

Schumann J. Die Diatomeen der Hohen Tatra. (Tfl. I—IV.) Wien 1867. 8°.

Som Gave. Uddeles. Spiselige Svampe og spiselige Lavarter med tvende farv: plader. Christiania 1867. 8°.

Spring A. Monographie de la Famille des Lycopodiacées Bruxelles 1841. 4°.

Weber Friedr. und Mohr D. M. H. Deutschlands kryptogamische Gewächse. 1. Abt. Filices, Musci frondosi et hepaticae. Kiel 1807. 8°.

Wille Dr. N. Beiträge zur physiologischen Anatomie der Laminariaceen. Christiania 1897. 8°.

## IV. Medizinische und Kulturpflanzen.

Berg Dr. Otto. Pharmazeutische Botanik. (4. Aufl.) Berlin 1860. 8°.

Gochnat Friedericus Carolus. Tentamen medico-botanicum de plantis cichoraceis. Argentorati 1808. 4°.

Harz Dr. C. Die Trüffelkultur in Frankreich. Wien 1869. 8°.

Hass Carl J. K. Plantarum rariorum vel minus cognitarum horti Bogoriensis pugillus novus. 8°.

Helm Theod. Dissertatio inaug. medico-botanica sistens quaestiones botanicas de Methodo physico-historica. Viennae 1835. 8°.

Meitzen Hugo. Ueber den Wert der Asclepias cornuti Decsne (Syriaca L.) als Gespinnstpflanze. Göttingen 1862. 8°.

Michel Rud. Gulielmus. Tentamen botanico-medicum de Artemisiis usitatis. Pragae 1834. 8°.

Morren Edouard. Flore exotique qu'il convient de cultiver dans les serres d'un jardin botanique. Gand 1867. 8°

Münster J. Ueber Tusaarora-Rice. (Hydropyrum palustre L.) Greifswald 1863. 8°.

Senoner Adolf. Piante utili all' agricoltura ed alle arti. Vienna 1858. 8°.

Ventenat E. P. Description des plantes nouvelles et peu connues, cultivées dan le jardin de J. M. Cels. Paris. fol.

# D. Mineralogie.

## I. Oryktognosie und Geognosie z. T.

Ackner M. J. Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen. 1 Lief. Hermannstadt 1847. 8°.

Asten Hugo v. Ueber die in südöstlicher Umgegend von Eisenach auftretenden Felsitgesteine nebst bei selbigen beobachteten Metamorphosen. Heidelberg 1873. 8°.

Baumer Dr. J. W. Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. Mit Kupfern. 2 Bde. Gotha 1763—64. 8°.

Besnard A. F. Das Titan und seine Verbindungen. München 1836. 8°.

Besnard A. F. Die Mineralien Bayerns nach ihren Fundstätten. Augsburg 1854. 8°.

Bendant F. S. Traité élementaire de Mineralogie. Paris 1824. 8°.

Blum Dr. J. Reinh. Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreiches nebst einem Anhange über die Versteinerungs- und Vererzungsmittel organischer Körper. Stuttgart 1847. 8°.

Blum Dr. J. Reinh. Lithurgik der Mineralien und Felsarten nach ihrer Anwendung systematisch abgehandelt. Stuttgart 1840. 8°.

Blum Dr. J. Reinhard. Lehrbuch der Oryktognosie. 2. Aufl. Stuttgart 1845. 8°.

Blum Dr. J. Reinhard. Die Mineralien nach dem Krystallsystem geordnet. Leipzig und Heidelberg 1866. 8°.

Braunschweiger J. N. Die praktisch-wichtigsten Mineralien und Gebirgsarten der Oberpfalz. Stadtamhof 1871. 8°.

Buchner Dr. Otto. Ueber den Meteorstein von Hungen und über Meteoriten im Allgemeinen. 1879. 4°.

Bütschly O. Uebersichtstabelle der krystallisierten Mineralien. Carlsruhe 1866. 8°.

Controverse über die Frage: Was ist Mineralspezies? Neben einer Charakteristik des Struvits. Homburg 1846. 4°.

Delesse A. Untersuchungen über den roten Porphyr der Alten, und über den roten egyptischen Syenit. (Uebersetzt von J. Leonhard). Stuttgart 1852. 8°.

Döllinger Jgnatz. Ueber die Metamorphose der Erd- und Steinarten aus der Kieselreihe. Erlangen 1803. 8°.

Erdmann. Versuch einer geognostisch-mineralogischen Beschreibung des Kirchspiels Tunaberg in Südermannland. (Uebersetzt von Dr. F. Crepelin). Stuttgart 1851. 8°

Fuchs Joh. Nep. v. Gesammelte Schriften. Herausgegeben von dem Central-Ausschuss des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern. München 1856. 4°.

Glocker Ernst Friedr. Generum et speciarum mineralium secundum ordines naturales digestorum Synopsis. Halae Saxorum 1847. 8°.

Harbordt Dr. A. Untersuchung des mineralischen Leuchtstoffes der Württembergischen Posidonienschiefer. Tübingen 1862. 8°.

Harting P. Description d' un diamant remarquable, contenant des cristaux. Amsterdam 1858. 4°.

Hausmann. Neue Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. Göttingen 1852. 4°.

Helland Amund. Forekomster of Kise i Visse Skifere i Norge. Christiania 1873. 4°.

Hidegh Dr. Kolomann. Chemische Analyse ungarischer Fahlerze. Budapest 1849. 4°.

Hinrichs Gusto. The Principles of Pure Crystallography. Davenport 1871. 8°.

Höfer Hans. Die Mineralien Kärntens. Klagenfurt 1870. 8°.

Hornstein Dr. Ferd. Friedr. Kleines Lehrbuch der Mineralogie. Kassel 1872. 8°.

Hubert Alois v. Analysen von 24 verschiedenen Kalksteinen aus Südtyrol. 1850. 4°.

Kawall J. H. Organische Einschlüsse in Bergkrystall. 8°.

Kenngott Dr. Adolf. Supplement zu dem Werke des Mohs'schen Mineralsystems. Wien 1854. 8°.

Kenngott Dr. Adolf. Ueber die Meteoriten oder die meteorischen Stein- und Eisenmassen. Leipzig 1863. 8°.

Kenngott Dr. Adolf. Beobachtungen an Dünnschliffen eines kaukasischen Obsidians. St. Petersburg 1869. 8°.

Kenngott Dr. Gust. Adolf. Ueber die Gemengteile eines Granites aus der Nähe von Pressburg. 4°.

Kobell Franz v. Skizzen aus dem Steinreiche. München 1850. 8°.

Kobell Dr. Franz v. Ueber Olivenit, Kupferschaum und Kieselmalachit. 4°.

Kobell Dr. Franz v. Ueber einige in der Natur vorkommende Verbindungen der Eisenoxide. 4°.

Kobell Franz v. Geschichte der Mineralogie von 1650—1860. München 1864. 8°.

Kobell Franz v. Die Mineraliensammlung des bayerischen Staates. München 1872. 4°.

Kolenati Friedr. A. Die Mineralien Mährens und Oesterreichisch-Schlesiens. Brünn 1854. 8°.

Leonhard Carl Caesar v. Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie. 2. Bd. u. 3. Bd. Frankfurt a. M. 1808 und 1809. 8°.

Leonhard Carl Caesar v. Handbuch der Oryktognosie. 2. Aufl. Heidelberg 1826. 8°.

Leonhard Carl Caesar v. Allgemeines Repertorium der Mineralogie I. Quinquenium 1816—1811. 8°.

Leonhard Carl Caesar v. Taschenbuch für die gesammte Mineralogie 3. 4. und 6. Jahrg. Frankfurt a. M. 1809, 1810, 1812.

Leonhard G. Die Mineralien Badens. Stuttgart 1852. 8°.

Leypold. F. Mineralogische Tafeln. Stuttgart 1878. 8°.

Lewinstein Dr. Gustav. Ueber die Zusammensetzung des glasigen Feldspaths. Heidelberg 1856. 8°.

Lipold M. V. Chemische Analyen geognostischer Stufen aus den Salzburger Kalkalpen. Wien 1851. 4°.

Mohs Friedr. Grundriss der Mineralogie I. Teil. Terminologie, Systematik, Nomenclatur. Charakteristik. Dresden 1822. 8°.

Nanck E. Der Speckstein von Göpfersgrün. 8°.

Reinsch Paul. Die Meteorsteine. 4°.

Schmidt Franz junior. Die Gesteine der Centralgruppe des Fichtelgebirges etc. (nebst Karte). Leipzig 1850. 8°.

Sachs A. Die Erze, ihre Lagerstätten und hüttentechnische Verwerthung. Leipzig und Wien 1905. 8°.

Schubert Dr. G. H. Handbuch der Mineralogie. Nürnberg 1816. 8°.

Senoner Car. Adolfo. Enummerazione sistematica dei Minerali delle provincie venete. Venezia 1863. 8°.

Sigmund Al. Die amorphen Einschlüsse der Granitquarze. Landskron 1884. 8°.

Söchting Dr. E. Die ursprüngliche Zusammensetzung einiger pyroxenischer Gesteine. Halle 1854. 8°.

Söchting E. Zur Paragenesis des Glimmers und über Einschlüsse in den Krystallen russischer Mineralien. St. Petersburg 1862. 8°.

Vogel Dr. Aug. junior. Ueber metallisches Zink und einige seiner Anwendungen. München 1858. 8°.

Waldner Dr. Fried. Aug. Handbuch der gesamten Mineralogie. Carlsruhe 1829. 8°.

Wallerius Joh. Gottschalk. Mineralogie. Uebersetzt von Joh. Daniel Denso. Berlin 1763. 8°.

Werner. Neuestes Mineral-System. Salzburg 1805. 4°.

Winkler Dr. Gustav Georg. Die Pseudomorphosen des Mineralreiches. München 1855. 8°.

Zepharovich Viktor v. Ueber eine Pseudomorphose von Weissbleierz nach Bleiglanz. Wien 1849. 8°.

Zepharovich Viktor v. Ueber einige interessante Mineralvorkommen von Mutěnitz in Böhmen. Wien 1853. 8°.

Zepharovich Viktor v. Ueber die Krystallformen des Epidot. Wien 1862. 8°.

Zepharovich Viktor v. Berichtigung und Ergänzung meiner Abhandlung über die Krystallformen des Epidot. Wien 1862. 8°.

Zepharovich Viktor v. Lexikon für das Kaisertum Oesterreich. Wien 1859. 8°.

Zepharovich Viktor v. Erläuterungen zur Sammlung für das Studium der mineralogischen Eigenschaftslehre im Museum der Universität Krakau. (Lithographirt). 1860. 8°.

Zepharovich Viktor v. Krystallographische Studie über den Idokras. Wien 1864. 8°.

Zepharovich Viktor v. Der Löttingit und seine Begleiter. St. Petersburg 1867. 8°.

Zepharovich Viktor v. Mineralogische Mitteilungen. I—IV. Wien 1866—1869. 8°.

Zepharovich Viktor v. Mineralogische Notizen. Prag 1870. 8°.

Zirkel Dr. Ferdinand. Elemente der Mineralogie (v. C. Fr. Naumann) Leipzig 1898. 8°.

## II. Geologie. Geognosie z. T.

Ammon Dr. L. v. Die Gegend von München. Geologisch geschildert. München 1894. 8°.

Brooks H. Richardson G. B.

Callier A. J. und Mendenhall W. C.
Reconnaissances in the Cape Nome and Norton, Bag Regions Alaska. Washington 1901. 8°.

Beyrich E. Ueber die Beziehungen der Kreideformation bei Regensburg zum Quadergebirge. 1852. 8°.

Beyrich E. Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen zur Erläuterung einer geologischen Uebersichtskarte. Berlin 1856. 4°.

Blankenhorn Dr. Max. Die Entwickelung des Kreidesystems in Mittel- und Nord-Syrien. Cassel 1890. 4°.

Boné Dr. A, Ueber die Nummuliten-Ablagerungen. Wien 1847. 8°.

Boné Dr. A. Ueber die verschiedenartige Bildung vereinzelter Berg- oder Felsenkegel oder Matten. Wien 1870. 8°.

Breislak Scipion. Atlas Geologique ou Knes d' Amas de Colonnes Basaltiques. Milan 1818. 4°.

Brögger W. C. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Christianiagebiet und auf Ecker. Kristiania 1882. 8°.

Brögger Dr. W. C. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triasischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol. Kristiania 1895. 8°.

Budafi Josef. Die sekundären Eruptivgesteine des Persanger Gebirges. Budapest 1886. 8°.

Cohen Dr. Emil. Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes. Heidelberg 1872. 8°.

Cotta Bernhard. Geologische Briefe aus den Alpen. Leipzig 1850. 8°.

Cotta Bernhard. Der innere Bau der Gebirge. Freiburg 1851. 8°.

Clessin S. Die Moränenlandschaft der bayrischen Hochebene. 8°.

Clessin S. Hydrographisches aus den Alpen. 8°.

Credner H. Elemente der Geologie. Leipzig 1902. 8°.

Curioni Giulio. Appendice alla Memoria sulla successione normale dei diversi membri del Terreno Triasico nella Lombardia. Milano 1858. 4°.

Czizek Joh. Das Tal von Buchberg. 4°.

Czizek Joh. Kohle in den Kreideablagerungen bei Grünbach. 4°.

D' Aubuisson de Voisins, Lehrbuch der Geognosie. Im Auszuge übersetzt von C. F. A. Hartmann. 2 Tle. in 1 Bd. Sondershausen und Nordhausen 1821. 8°.

Danz E. F. u. Tudes Dr. C. F. Acht Tafeln zur physikalisch-medizinische Topographie des Kreises Schmalkalden. Marburg 1848. Fol.

Daubrée A. Betrachtungen und Versuche über den Metamorphismus und über die Bildung der krystalinischen Gesteine. Uebersetzt von E. Söchling. Berlin 1861. 8°.

Debey Dr. M. H. Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen. Aachen 1849. 4°.

Denkmann A. Ueber das Vorkommen von Mergel in den mesozoischen Schichten einiger Gegenden Nordwest- und Mittel-Deutschlands. Berlin 1893. 4°.

Ehrlich Carl, Bericht über die Arbeiten der III. Sektion der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1850. 4°.

Emmerich Dr. A. Geognostische Beobachtungen aus den östl. bayerischen und den angrenzenden österreichischen Alpen. Wien 1851. 4°.

Fing Ludwig. Die mesozoische Formationsgruppe mit Beziehung auf das Entwicklungsgesetz der organischen Welt. Straubing 1874. 8°.

Foetterle Franz. Die geologische Uebersichtskarte des mittleren Teiles von Südamerika. Wien 1854. 8°.

Foith Carl. Das geologische Ungeheuer oder die Ableitung der Mineralwasser auf organischer Grundlage. Klausenburg 1885. 8°.

Fraas Oskar. Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und englischen. Stuttgart 1849. 8°.

Fraas Dr. Oskar. Prähistorie und Geologie. Stuttgart 1880. 8°.

Frantzen W. Uebersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen. Berlin 1882. 8°.

Frič Dr. Ant. Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. 4 Teile. II. III. V. VI. Prag 1877, 83, 93, 97. 8°.

Fuchs Theodor. Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens etc. 8°.

Geinitz H. B. Das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen. Leipzig 1850. 8°.

Geinitz Dr. H. B. Ueber die roten und bunten Mergel der oberen Dyas bei Manchester. Dresden 1889. 8°.

Giordano F. Ceni sul Lavoro della carta geologica. Roma 1877. 8°.

Gümbel C. W. v. Ueber die in den letzten Jahren in Bayern wahrgenommenen Erdbeben. München 1898. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Die geognostische Durchforschung Bayerns. München 1877. 4°.

Gümbel Dr. C. W. Nachträge zu den Mitteilungen über die Wassersteine (Enhydros) und über einige Andesite. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Die am Grunde des Meeres vorkommenden Manganknollen. München 1878. 8°.

Gümbel C. W. Ueber die Beschaffenheit der Steinmeteoriten am Jowa. 8°.

Gümbel C. W. Der Grünten. Eine geognostische Skizze. München 1856. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Das Erdbeben am 22. Februar 1889 in der Umgegend von Neuburg a. d. D. 1889. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. Mit 5 Karten und 1 Blatt Gebirgsansichten. Gotha 1868. 8°.

Gümbel C. W. Beiträge zur Kenntnis der Procän- oder Kreideformation im nordwestlichen Böhmen. München 1868. 4°.

Gümbel W. Ueber ein neu entdecktes Vorkommen von phosphorsaurem Kalke in den jurassischen Ablagerungen von Franken. 8°.

Gümbel C. W. Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cementmergels. München 1871. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Geologische Bemerkungen über die warmen Quellen von Gastein und ihre Umgebung. München 1890. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. München 1891. 8°.

Gümbel C. W. Die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. München 1874. 8°.

Gümbel C. W. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen II. V. VII. München 1874—1880. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Ueber das Eruptionsmaterial des Schlammvulkans von Paterno am Aetna. München 1879. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen. Leipzig. 8°.

Gümbel Dr. C. W. Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Regierungsbezirkes Oberbayern. München 1885. 4°.

Gümbel Dr. C. W. Geologisches aus dem Engadin. München 1888. 8°.

Gümbel Dr. K. Wilh. v. Grundzüge der Geologie. Kassel 1888. 8°.

Gümbel Dr. K. Wilh. v. Geologische Beschreibung von Bayern. Kassel 1894. 8°.

Gümbel Dr. v. und Ammon Dr. v. Das Isarprofil durch die Mollassenschichten nördlich von Tölz. München 1898. 8°.

Haas Dr. Hippolyt. Aus der Sturm- und Drangperiode der Erde. 2. Auflage I. II. III. Bdchn. Berlin 1802. 8°.

Haimbach Dr. Hans. Geologische Neuaufnahme der Farchanter Alpen. München 1895 8°.

Helland Amund. Erts forekomster i Sondhordland og paa Karmoen. Christiania 1871. 8°.

Hingemann Otto Freihr. v. Die Braunkohlenlager des Hausruck-Gebirges in Oberösterreich. Wien 1860. 8°.

Hierthdahl Th. og Irgens. M. Geologiske forhold paa Kystraekningen of Norde Bergenhus Amt. Christiania 1862. 4°.

Issel A. Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi della Liguria orientale. Roma 1880. 8°.

Issel A. Osservazioni interno a certe roccie Amphiboliche della Liguria ek. Roma 1880. 8°.

Issel A. Cenni sulla Miniera ramifera di Bargone. Genova 1880. 8°.

Kjerulf Dr. Theodor. Das Christiana Silurbecken. Christiania 1855. 4°.

Kjerulf Theodor und Dahll Tellef. Ueber den Erzdistrikt Kongsberg. Christiania 1860. 8°.

Kjerulf Dr. Theod. Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania omegn. Christiania 1865. 4°.

Kjerulf Th. Om Trondhjems Stifts geologie. Christiania 1871. 8°.

Kjerulf Dr. Theodor. Om Skuringsmärker Glacialformationen og Terrasser. I. Grundfjeldet. II. Sparagmitfjeldet, Christiania 1871—1873. 4°.

Kjerulf Dr. Theodor. Om Stratifikationens Spor. Christiania 1877. 4°.

Kjerulf Dr. Th. Beskrivelse af en Raekke Norske Bergarter. Kristiania 1892. 4°.

Kittel Dr. Martin Balduin. Skizze der geognostischen Verhältnisse der nächsten Umgebung Aschaffenburgs. Aschaffenburg 1840. 4°.

Klipstein Dr. A. v. Geognostische Beobachtungen über die Umgebungen von Marienbad in Böhmen. 4°.

Kloos Dr. J. H. Entstehung und Bau der Gebirge. erläutert vom geologischen Bau des Harzes. Mit 7 Tfn. u. Fig. Braunschweig 1889. 8°.

Langenhan U. und Grundey M. Das Kieslingswalder Gestein und seine Versteinerungen. Breslau 1891. 4°.

Lasaulx Ernst v. Die Geologie der Griechen und Römer. München 1851. 4°.

Lecog H. Recherches sur les eaux thermales et sur le role qu'elles ont remplia diverses epoques géologiques. Clermont-Ferrand 1839. 8°.

Lefévre Th. A. propos de la nouvelle organisation des services de la carte géologique, Bruxelles 1890. 8°.

Lehmann J. Untersuchungen über die Entstehung der altkrystalinischen Schiefergesteine mit Bezugnahme auf das sächsische Granulitgebirge. Breslau 1885. 8°.

Leonhard Karl Cäsar. Charakteristik der Felsarten. 2 Bd. Heidelberg 1823/24. 8°.

Leonhard Karl Cäsar. Lehrbuch der Geognosie und Geologie. Stuttgart 1835.

Leonhard Gustav. Geognostisch-mineralogische Beschreibung der badischen Bergstrasse. Stuttgart 1853. 8°.

Lipold M. V. Ueber fünf geologische Durchschnitte in den Salzburger Alpen. Wien 1851. 4°.

Lorenz Dr. Franz. Versuch einer geognostischen Darstellung der Umgebung von Krems. 8°.

Löwl F. Die gebirgsbildenden Felsarten. Stuttgart 1893. 8°.

Merz Dr. Ludwig. Grundriss der allgemeinen Erdkunde. Regensburg 1860. 8°.

Morlot A. v. Ueber die geologischen Verhältnisse von Raibl. Wien 1850. 4°.

Morlot A. v. Einiges über die geologischen Verhältnisse in dem nördlichen Steiermark. Wien 1850. 4°.

Murchison R. J. Ueber die älteren vulkanischen Gebilde im Kirchenstaate und über die Spalten, welchen in Toskana heisse Dämpfe entsteigen. (Deutsch von G. Leonhard). Stuttgart 1851. 8°.

Naumann C. F. Ueber die Fortschritte der Geognosie im Gebiete der Sedimentärformation seit Werner's Tod. Freiburg 1851. 8°.

Neumayr Dr. Melchior. Erdgeschichte. 1. Bd. Allgemeine Geologie. 2. Bd. Beschreibende Geologie. Leipzig 1870 und 1887. 8°.

Oeynhausen Carl v. Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien. Essen 1822. 8°.

Oppel Dr. Albert. Der mittlere Lias Schwabens. Stuttgart 1853. 8°.

Owen David Dale. Report of a geological reconnoissance of the northern counties of Arkansas. Little Rock 1858. 8°.

Partsch Paul. Geognostische Skizze der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf Steinkohlen führende Formationen. Wien 1851. 4°.

Pazouta Jos. Okoli'Piska Geognostickynástin 1857. 4°.

Penk Dr. Albrecht und Brückner Dr. Eduard. Die Alpen im Eiszeitalter. (Gekrönte Preisschrift 1.—5. Lieferung. Leipzig 1901—1903. 8°.

Pfaff Dr. Friedrich. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Erlangen.

Pompecky J. F. Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Cassel 1901. 8°.

Sars M. Geologiske og zoologiske Jagttagelser. Christiania 1863. 8°.

Schafarzik Dr. Franz. Die Pyroxen-Andesite des Cserhät. Budapest 1895. 8°.

Schafhäutl Dr. Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. (Mit 44 Tfn. und 1 Karte). München 1851. 8°.

Schafhäutl Prof. Dr. Die Stellung der bayerischen Voralpen in geologischem Systeme. 8°.

Schalch Ferdinand. Beiträge zur Kenntnis der Trias am südöstlichen Schwarzwalde. Schaffhausen 1873. 8°.

Schmidt Dr. Carl. Zur Geologie der Schweizeralpen. (Mit 1 Tafel.) Basel 1889. 8°.

Schrader Frank Ch. and Spencer Arthur C. The geology and mineral resources of a partion of the Copper River District, Alaska. Washington 1901. 8°.

Schreiber L. C. Grundriss der Geognosie. Meiningen 1809. 8°.

Sexe S. A. Om sneebraen Folgefon. Christiania 1864. 4°.

Sexe S. A. Maerker efter en Jstid i omegnen of Hardangerfjorden. Christiania 1866. 4°

Sexe S. A. Le glacier de Boium. Christiania 1869. 4°.

Sexe S. A. On the Rise of Land in Scandinavia. Christiania 1872. 4°.

Sexe S. A. Jaettegryder og Gamle Strandlinier i Fast Klippe. Christiania 1874. 4°.

Streng August. Beitrag zur Theorie der vulkanischen Gesteinsbildung. Breslau 1852. 8°.

Strobel P. Beiträge zur Kenntnis der geognostischen Beschaffenheit der Anden von 33° bis 35° südlicher Breite. Parma 1874. 8°.

Strobel P. di. Barboi de Parmigiano. Parma 1888. 8°.

Stur Dionys. Die liassischen Kalksteingebilde von Hirtenberg und Enzersfeld. 4°.

Stur Dionys. Die Cephalopoden führenden Kalksteine von Hörnstein. Wien 1851. 4°.

Swallon G. C. Geological Report of the country along the line of the South-Western Branch of the Pacific Railroad St. o. M. St. Louis 1859. 8°.

Szabö Dr. Josef. Geschichte der Geologie von Schemnitz. Budapest 1885. 8°.

Trask Dr. John. B. Report on the geology of the Coast Mountains and Part of the Sierra Nevada. Sacramento 1854. 8°.

Trask Dr. John B. Report on the Geologie of the Coast Mountains. Sacramento 1855. 8°.

Trask Dr. John B. Report on the Geologie of Northern and Southern California. Sacramento 1856. 8°.

Trinker Josef. Ueber die Verbreitung von erratischen Blöcken in dem südwestlichen Teile von Tirol. Wien 1851. 4°.

Voigt J. C. W. Praktische Gebirgskunde. Weimar 1792. 8°.

Wallner Dr. Sebastian. Topographie des k. Amtsbezirkes Vohenstrauss. Mit geognost. Karte. Weiden 1876. 8°.

Weinschenk E. Grundzüge der Gesteinskunde. I. Teil: Allgemeine Gesteinskunde. Freiburg i. B. 1902. 8°.

III. Teil: Spezielle Gesteinskunde. Freiburg i. B. 1905. 8°.

Weiss Friedrich. Ueber die Grundgesetze der mechanischen Geologie. Mit Abbildungen. 1874.

Wineberger Ludwig. Versuch einer geognostischen Beschreibung des bayerischen Waldgebirges und Neuburger Waldes. Passau 1851. 8°.

Zelger Carl. Geognostische Wanderungen im Gebiete der Trias Frankens. Würzburg 1867. 8°.

Zepharovich Victor v. Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises in Böhmen. Wien 1856. 8°.

Zeuschner Ludwig. Ueber die Entwicklung der oberen Glieder der Kreideformation bei Krakau. Wien 1850. 8°.

Zeuschner Ludwig. Ueber die Verschiedenheit der Entstehung der Salzablagerungen in den Karpathen und in den Salzburger Alpen. Wien 1850. 8°.

Zigno Cav. Achille de. Delia Geologia e suoi progressi prima del secolo XIX. Padova 1853. 8°.

Zittel Dr. Carl A. Ueber den geologischen Bau der lybischen Wüste. München 1880. 4°.

Zsigmondy Wilhelm. Mitteilungen über die Bohrthermen zu Barkong. Pest 1873. 8°.

## III. Palaeontologie.

Ammon Dr. Ludw. v. Die Gastropoden des Hauptdolomites und Plattenkalkes der Alpen. München 1878. 8°.

Ammon Dr. L. v. Ueber neue Exemplare von jurassischen Medusen. Nebst Tafeln. München 1883. 4°.

Ammon Dr. Ludw. v. Ueber Homoeosaurus Maximiliani. Mit 2 Tfn. München 1885. 4°.

Ammon Dr. Ludw, v. Ueber neue Stücke von Ischyodus. Mit 2 Tfn. Regensburg 1896. 8°.

Bianconi Gian. Giuseppe. Observazione sopra i Gessi di Monte Donato e sopra i Loro fossili. Bologna 1869. 8°.

Boeck Christian. Bemaerkinger angaaende Graptolitherne. Christiania 1851. 4°.

Braun C. F. W. Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. 1. Heft. Bayreuth 1843. 4°.

Bronn H. G. Lethaea geognostica oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgsformationen bezeichnensten Versteinerungen. Nebst Atlas von H. G. Bronn und F. Römer. Stuttgart 1850—56. Fol.

Bronn H. G. Index palaeontologicus oder Uebersicht der bis jetzt bekannten fossilen Organismen. 1. Abt.: Nomenclator palaeontologicus. 2. Bd. 2. Abt.: Enumerator palaeontologicus. 1. Bd. Stuttgart 1848—49. 8°.

Brusina Spiridion. Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874. 8°.

Brusina Spiridion. Die Neritodonta Dalmatiens und Slavoniens nebst allerlei malakologischen Bemerkungen. 1884. 8°.

Burmeister Dr. H. Die fossilen Pferde der Pampasformation (Nachtrag). 1889. Fol.

Büttneri Dr. Sig. Coralliographia subterranea seu dissertatio de corralliis fossilibus in specie de lapide corneo. Lipsiae 1714. 4°.

Clessin. Ueber zwei neue Lamellibranchiaten aus den postglacialen Schichten Schonens.

Egger Dr. J. G. Die Floraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Niederbayern. Stuttgart 1857. 8°.

Egger J. G. Die Ostracoden der Miocänschichten bei Ortenburg in Niederbayern. Stuttgart 1858. 8°.

Engelhart H. Ueber Tertiärpflanzen von Chile. Frankfurt 1891.

Engelhart H. Die Tertiärflora von Berand im böhmischen Mittelgebirge. Prag 1898.

Engelhart H. Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora von Dolnja Tuzla in Bosnien. Wien 1904.

Engelhart H. Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Bosniens und der Herzogowina. Wien 1904.

Engelhart H. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora der Zenica-Sarajevoer Braunkohlenablagerungen in Bosnien. Wien 1904.

Engelhart H. Ueber Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda. Frankfurt 1901.

Engelhart H. Tertiärpflanzen von Kleinasien. Wien und Leipzig 1903.

Eichwald Ed. v. Ueber die Gattungen Cryptaegmus und Zethus. Moscau 1855. 8°.

Ellenberger Dr. J. Ueber die durchlöcherten Gesteine und die Nerineen in dem Departement der Haute Saône und von Bern. Wien 1851. 4°.

Exner Franz. De Fossilibus resinis et Salibus organicis fossilibus imprimis de Mellite. Vratislaviae 1864. 8°.

Frischmann Ludwig. Versuch einer Zusammenstellung der bis jetzt bekannten fossilen Tier- und Pflanzenüberreste des lithographischen Kalkschiefers in Bayern. Eichstädt 1853. 4°.

Geinitz Hans Bruno. Grundriss der Versteinerungskunde. Mit Atlas. Dresden und Leipzig 1845. 8°.

Geinitz Dr. Hans Bruno. Das Elbtalgebirge in Sachsen. 1. Band: Der untere Quader. Mit 67 Tfn. 2. Band: Der mittlere und obere Quader. Mit 45 Tfn. Cassel 1871—75. Folio.

Giebel C. G. Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Tiere. 1. Bd.: Wirbeltiere. Leipzig 1847. 8°.

Giebel C. G. Die silurische Fauna des Unterharzes nach C. Bischof's Sammlung. Berlin 1858. 4°.

Göppert Dr. Ueber Beobachtungen der in der älteren Kohlenformation zuweilen in aufrechter Stellung vorkommenden Stämme. 8°.

Goldfuss Dr. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Bonn 1847. 4°.

Gümbel W. Ueber das Vorkommen von Eozoon im ostbayerischen Urgebirge. München 1864. 8°.

Gümbel C. W. Die sogenannten Nulliporen und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. München 1871. 4°.

Gümbel v. Ueber die Beschaffenheit der Mollusken-Schalen. München 1884. 8°.

Hallier Ernestus. De Cycadeis quibustum fossilibus in regione Apoldensi repertis. Jena 1858. 8°.

Hellmann Dr. A. Die Petrefaken Thüringens 1—3 Lief. Cassel 1862. 4°.

Hoernes M. Bericht über die Bereisung mehrerer Fundorte von Tertiär-Petrefacten im Wiener-Becken. Wien 1851. 4°.

Jäger Dr. Georg. Ueber die fossilen Säugetiere Württembergs. Breslau und Bonn 1850. 4°.

Jäger Dr. Georg. Ueber eine neue Species von Ichtyosauren. (Ichtyosaurus longirostris Owen u. Jäger). Breslau. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee fosili di tor di quinto. Roma 1881. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee fossili del terreno quaternario di Roma. Roma 1887. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee fossili della via Aurelia. Roma 1889. 4°.

Lanzi Dr. Matteo. Le diatomee fossili del monte delle piche e della via ostiense. Roma 1888. 4°.

Lefévre Th. et Vincent G. Note sur la faune Laekenienne supérieure des environs de Bruxelles. Bruxelles 1872. 8°.

Lefévre Th. Une anomalie observée chez le pecten corneus Sow. Bruxelles 1873. 8°.

Lefévre Th. Sur les Brachiopodes tertiaires de Belgique (par Th. Davidson, traduit de l'Anglais par Th. Lefévre). Bruxelles 1874. 8°.

Lefévre Th. Note sur le Gisement des fruits et des bois fossiles recueillis dans les environs de Bruxelles. Liège 1875. 8°.

Lefévre Th. Note sur la présence de l'ergeron fossilifére dans les environs de Bruxelles. Bruxelles 1875. 8°.

Lefévre Th. Qu'est-ce qu'un Brachiopode (par Th. Davidson, traduit de l'anglais par Th. Lefévre). Bruxelles 1875. 8°.

Lefévre Th. Rapport sur la description de la Rostellaria robusta de M. Rutot. Bruxelles 1876. 8°.

Lefévre Th. Excursions malacologiquees a Valenciennes, Soissons et Paris. Bruxelles 1877. 8°.

Lefévre Th. Description de l'ovule des environs de Bruxelles. Bruxelles 1878. 8°.

Leidy Josef. On Bathygnatus borealis, an extinct Saurian of the New Red Sandstone of Prince Edward's Island. 4°.

Ludwig Rudolf. Zur Paläontologie des Urals. Actinozoen und Bryozoen. Mit 18 Tfn. Cassel 1862. 4°.

Meneghini Giuseppe. Nota sulle Ammonite del Lias superiore descrite del Sig. Eug. Dumortur. 8°.

Meneghini Giuseppe. I crinoidi terziarii. Pisa 1875. 8°.

Meneghini G. e Barnemann G. Aptychus, Studii microscopici. Pisa 1876. 8°.

Meyer Hermann v. Homaeosaurus Maximiliani und Rhamphorhynchus longicaudatus. Frankfurt a. M. 1847. 4°.

Müller Dr. Josef. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation I. und II. Abt. Bonn 1847 und 51. 4°.

Philippi R. A. Noticias preliminares sobre los Hulsos fósiles de Ulloma. Santiago de Chile 1893. 8°.

Potonié H. Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin 1899. 8°.

Quenstedt Fr. Aug. Handbuch der Petrefaktenkunde. Nebst 62 Tafeln. Tübingen 1852. 8°.

Quenstedt Friedr. August Der Jura. Mit Atlas. Tübingen 1858. 8°.

Reinisch Paul E. Entdeckung neuer pflanzlicher Gebilde in der Steinkohle und im Anthracit. Cassel. 8°.

Rensch Hans H. Silurfossiler og Pressede Konglomerater. Kristiania 1882. 4°.

Reuss Dr. August Em. Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. Mit 51 Tafeln. Stuttgart 1845/46. Fol.

Roemer Dr. Ferdinand. Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Niederschlesien. Breslau 1861. Fol.

Rothpletz A. Die Flora und Fauna der Kulmformation bei Hainichen in Sachsen. Cassel 8°.

Sars Dr. Michael. Om de i Norge forekommende fossile Dyrelevninger fra Quartärperioden. Christiania 1865. 4°.

Schaurot v. Ein Beitrag zur Palaeontologie des deutschen Zechsteingebirges. (2 Abt. mit Tfn.) Berlin 1854 und 1856. 8°.

Scopoli Dr. Joh. Ant. Einleitung zur Kenntnis und Gebrauch der Fossilien. Riga und Mietau 1769. 8°.

Speyer Dr. Oskar. Die Conchilien der Casseler Tertiärbildungen. 1. Lieferung. Mit 5 Tfln. Cassel 1862. 4°.

Stefani Stefano de. Del Bacino torboso al Vallese presso Verona etc. Verona 1869. 8°.

Stefani Stefano de. Sui primi resti fossili di un Ittiosauro e di un Cheloniano scoperti nella provincia Veronese. Verona 1883. 8°.

Strobel P. Notizie preliminari su le Balenoptere fossili subappennine del museo Parmense. Parma 1875. 8°.

Theodori Dr. Carl. Beschreibung des Ichtyosaurus Arigonodon in der Sammlung zu Banz. München 1854. Fol.

Unger Dr. F. Die fossile Flora von Parschlug. 8°.

Volger Dr. Otto. Ueber Geradhörner und Donnerkeile. (Orthoceraten und Belemniten). Offenbach a. M. 1861. 8°.

Wagner Dr. Andr. Urweltliche Säugetier-Ueberreste aus Griechenland. 2. Abbild. Mit 11 Tfn. München 1854 und 1858. 4°.

Wagner Dr. A. Die fossilen Ueberreste von nackten Tintenfischen aus dem süddeutschen Juragebiete. München 1860. 4°.

Wagner Dr. A. Neue Beiträge zur Kenntnis der urweltlichen Fauna des lithographischen Schiefers. 2. Abt.: Schildkröten und Saurier. Mit 6 Tfn. München 1861. 4°.

Wagner Dr. Andr. Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefer Bayerns. 2 Abteilg. München 1861 und 63. 4°.

Würtenberger Leopold. Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. Leipzig 1880. 8°.

Zaddach G. Ein Amphibode im Bernstein. 4°.

Zepharovich Victor v. Die Fossilreste von Mastoden angustidens aus der Jauling bei St. Veit. Wien 1853. 8°.

Zepharovich Victor v. Der Jaulingit ein neues fossiles Harz. Wien 1855. 8°.

## IV. Bergbau. Industrie.

Abel J. Ueber den Bergbaubetrieb in Serbien. 1851. 4°.

Collot Carl Baron v. Ueber Dachschieferergänzung mit besonderer Rücksicht auf die Schieferbrüche in Schlesien und Mähren. 1851. 4°.

Cizěk Joh. Marmorarten in Oesterreich. 4°.

Cizěk Joh. Gypsbrüche in Nieder-Oesterreich und den angrenzenden Landesteilen. 4°.

Cizěk Joh. Ziegeleien in Jnzersdorf am Wiener Berge. 4°.

Ehrlich Carl. Die nutzbaren Gesteine Oberösterreichs und Salzburgs nach dem geognostischen Vorkommen und in ihrer Anwendung. 8°.

Frech Dr. Fritz. Ueber Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlenlager. Stuttgart 1901. 8°.

Fuchs Joh. Nep. Theoretische Bemerkungen über die Gestaltungszustände des Eisens. 4°.

Geinitz Dr. H. B. und Sorge C. Th. Uebersicht der im Königreich Sachsen zur Chausseeunterhaltung verwendeten Steinarten. Dresden 1870. 8°.

Graty Alfred M. de. Memoires sur les productions minerales de la confèdèration Argentine. Paris 1855. 8°.

Hauch A. Die Lagerungsverhältnisse und der Abbau des Steinsalzlagers zu Bochnia in Galizien. Wien 1851. 4°.

Hauer Franz v. und Fötterle Franz. Geologische Uebersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie. Wien 1855. 8°.

Hasselmann Fritz. Die Steinbrüche des Donaugebietes von Regensburg bis Neuburg. München 1888. 8°.

Hauthen Max v. Die Kollektiv-Ausstellung ungarischer Kohlen auf der Wiener Welt-Ausstellung. Pest 1873. 8°.

Helmreichen V. v. Ueber das geognostische Vorkommen der Diamanten und ihre Gewinnungsmethoden auf der Serra do Gras-Mogor. Wien 1846.

Hiortdahl Th. Om Unterberg et ved Kongsberg og om Guldets Forekomst sammestedts. Christiania 1868. 8 .

Inhoss J. J. Reiseberichte aus England und Californien. 1850. 4°.

Kerpely Anton v. Die Eisenindustrie Ungarns zur Zeit der Landesausstellung 1885. Budapest 1885. 8°.

Kudernatsch J. Die neuen Bergbau-Unternehmungen im Banat Wien 1850. 4°.

Kunz George F. The production of precious stones in the United States in 1898 und 1899. 2 Teile. Washington 1899/1900. 8°.

Lange G. Die Halbedelsteine aus der Familie der Quarze und die Geschichte der Achatindustrie. Kreuznach 1868. 8°.

Lipold M. V. Versuche der continuirlichen Wehren-Verwässerung im Salzberge zu Aussee. Wien. 4°.

Noth J. Ueber die bisher erzielten Resultate und die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest 1885. 8°.

Patera A. Versuche zur Extraction des Silbers aus seinen Erzen auf nassem Wege. Wien 1850. 4°.

Schenzel P. Quido. Analyse der Bleispeise von Oeblaren in Obersteiermark. Wien 1850. 4°.

Schmeisser. Ueber Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der südafrikanischen Republik Transvaal. Mit 10 Karten und Tafeln). Berlin 1895. 8°.

Stoltz Wilhelm v. Theorie und Beschreibung des Farbaky und Stolz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens. Budapest 1885. 8°.

Szabò Prof. Josef. Vorkommen und Gewinnung des Salpeters in Ungarn. Wien 1850. 4°.

Szüts Elias. Kleine Details über die nasse Aufbereitung. Budapest 1885. 8°.

Vogel Prof. Dr. Aug. Praktische Anleitung zur Wertbestimmung von Torfgründen und Torfwerkanlagen. München 1861. 8°.

Zepharovich Victor v. Die Erzlagerstätte im Ljupkovathale. Wien 1857. 8°.

Zepharovich Victor v. Bericht über die Schürfungen auf Braunkohlen zwischen Priszlin und Krapina und ein Vorkommen von Bergtheer in Croatien. Wien 1857. 8°.

## E. Meteorologie. Klimatologie. Geographie. Reisen.

Dillmann C. Der Hagel, seine Entstehung und Verhütung. Stuttgart 1872. 8°.

Fuchs Alb. Populäre naturwissenschaftliche Vorträge. Pressburg 1858. 8°.

Galle Dr. J. G. Grundzüge der schlesischen Klimatologie. Breslau 1857. 4°.

Gretschel Heinrich. Katechismus der Meteorologie. Leipzig 1878. 8°.

Haidinger W. Ansprache gehalten in der 1. Jahresversammlung. Wien 1857. 8°.

Henry Jos. Meteorology in its connection with agriculture. Washington 1858. 8°.

Issel Arturo. Crociera de Violante. Genova 1888. 8°.

Kerner Dr. Anton. Beitrag zur physikalischen Geographie von Ofen. 8°.

Kirchhoff Dr. A. Bericht der Zentral-Kommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. Berlin 1887 und 1889. 8°.

Kobelt Dr. W. Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Frankfurt a. M. 1885. 8°.

Koristka Carl. Hypsometrie von Mähren und österreichisch Schlesien. Brünn 1863. 4°.

Kornhuber Dr. G. A. Beitrag zur Kenntnis der klimatischen Verhältnisse Pressburgs. Pressburg 1858. 4°.

Kuhn Carl. Ueber das Klima von München. München 1854. 4°.

Lamont Dr. J. Ueber die Temperatur-Verhältnisse Bayerns. Müncheu 1849. 8°.

Lemström Selim und Biese Ernest. Exploration internationale des régions polaires 1882—83 und 1883—84. Tome I. Meteorologie. Tome II. Magnetisme terrestre. Helsingfors 1886 und 87. 4°.

Meister Dr. Ueber die Temperatur des Erdbodens und der Erde. Freising 1860. 4°.

Napp Richard. Die Argentinische Republik. Buenos Aires 1876. 8°.

Prestel Dr. M. A. F. Die Winde über der deutschen Nordseeküste und dem südlichen Teil der Nordsee. Emden 1868. 4°.

Prestel Dr. M. A. F. Das Gesetz der Winde abgeleitet aus dem Auftreten derselben über Nordwesteuropa. Emden 1869. 4°.

Roth Dr. J. K. Schilderung der Naturverhältnisse in Süd-Abyssinien. München 1851. 4°.

Schlagintweit Dr. Adolf. Ueber einige Höhenbestimmungen in den Umgebungen des Grossglockners. Wien 1850. 4°.

Schlagintweit Dr. Adolf. Untersuchungen über die Thalbildung und die Form der Gebirgszüge in den Alpen. Wien 1851. 4°.

Schweder G. Die Bodentemperatur bei Riga. Riga 1899. 8°.

Senoner Adolf. Zusammenstellung der bisher gemachten Höhenmessungen in den Kronländern Oesterreichs. Wien 1850—54. 4°.

Senoner Adolf. Reiseskizzen aus der Lombardei und Venetien. Moskau 1860. 8°.

Söchting Dr. E. Die Fortschritte der physikalischen Geographie im Jahre 1861, 1862, 1863. Berlin 1863–65. 8°.

Steinhauser Anton. Beiträge zur Geschichte der Entstehung und Ausbildung der Nieveaukarten, sowohl See- als Landkarten. 8°.

Theobald G. und Weilemann J. J. Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Teil. Landschaftsbilder, Bergfahrten und naturwissenschaftliche Skizzen. St. Gallen. 8°.

Tyndall John. In den Alpen. Braunschweig 1875. 8°.

Ulrici Emil. Die Ansiedlung der Normanen in Island, Grönland und Nordamerika im 9. 10. und 11. Jahrhundert. (Vortrag). 8°.

Ungár Dr. Ad. Central-Afrika ein wichtiger Ansiedlungspunkt für deutsche Kolonisten. Stuttgart 1850. 8°.

Verein für die deutsche Nordpolfahrt in Bremen. Die zweite deutsche Nordpolfahrt 1869–1870. Berlin 1871. 8°.

## F. Chemie. Physik. Astronomie.

Arndtsen Adam. Physikalske Meddelelser. Christiania 1858. 4°.

Boeger Dr. Adolf. Ueber die chemische Synthese. München 1878. 4°.

Bauernfeind Dr. C. M. Die Bedeutung moderner Gradmessungen München 1866. 4°.

Beetz W. Der Anteil der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften an der Entwicklung der Elektrizitätslehre. München 1873. 4°.

Buchner Dr. Ludw. Andr. jr. Ueber den Anteil der Pharmazie an der Entwicklung der Chemie. München 1849 4°.

Buchner L. A. Chemische Untersuchung des Wassers der Schwefelquelle zu Oberdorf im Allgäu. München 1868.

Buchner Dr. Ludw. Andr. Ueber die Beziehungen der Chemie zur Rechtspflege. München 1875. 4°.

Bunsen Dr. K. Ueber eine volumetrische Methode von sehr allgemeiner Anwendbarkeit. Heidelberg 1854. 8°.

Carius L. Neue Synthese aromatischer Säuren. 8°.

Cohn Dr. Ferd. Beitrag zur Alkalimetrie. Berlin 1853. 8°.

Erlenmeyer Dr. Emil. Die Aufgabe des chemischen Unterrichtes gegenüber den Anforderungen der Wissenschaft und Technik. München 1871. 4°.

Erlenmeyer Dr. Emil. Ueber den Einfluss des Frhr. Justus von Liebig auf die Entwicklung der neuen Chemie. München 1874. 4°.

Fuchs Joh. Nep. Neue Methode das Bier auf seine wesentlichen Bestandteile zu untersuchen. 1836. 8°.

Gmelin Leopold. Handbuch der theoretischen Chemie. 2 Bd. Frankfurt a. M. 1821—22. 8°.

Göbel Dr. Fr. Ueber den Einfluss der Chemie auf die Ermittelung der Völker der Vorzeit. Erlangen 1842. 8°.

Guldberg C. M. et Waage P. Etudes sur les affinités chimiques. Christiania 1867. 4°.

Hanser J. Fr. Theoretische Studien über Wasser und seine Verwandlungen. Nürnberg 1897. 8°.

Hinrichs Gust. Contributions to Molecular Science or Atomechanics. Salem 1870. 8°.

Jolly Prof. Dr. Ueber die Physik der Mollekularkruste. München 1857. 4°.

Kam Dr. N. M. Katalog von Sternen, deren Oerter durch selbständige Meridian-Beobachtungen bestimmt worden sind. Amsterdam 1901. 4°.

Kolbe Dr. Herm. Ueber die chemische Constitution organischer Verbindungen. Marburg 1858. 4°.

Krieger Gustav. Zur volumetrischen Bestimmung der Manganverbindungen. Heidelberg 1853. 8°.

Laudenberger Gotthold. Die Zunahme der Wärme mit der Tiefe ist eine Wirkung der Schwerkraft. Stuttgart 1883. 8°.

Lender Dr. Die Gase und ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus I. Physikalisch-chemischer Teil. Berlin 1885. 8°.

Leuchtenberg Max Herzog v. Ausführlich technisch-chemische Untersuchung des schwarzen Niederschlags, welcher sich an der Anode bildet bei der Zersetzung des Kupfervitriols. Peterhof 1848. 8°.

Lipps Theodor. Raumästhetik und geometrisch - optische Täuschungen. Leipzig 1897. 8°.

Melde Dr. F. Experimentaluntersuchungen über Blasenbildung in kreisförmig cylinderischen Röhren. 1. Luftblasen. 2. Quecksilberblasen. Marburg 1868. 8°.

Otto Dr. Fr. Jul. Ausführliches Lehrbuch der unorganischen Chemie. 3. Auflage. 3 Bde. Braunschweig 1855. 8°.

Pettenkofer Dr. Max. Die Chemie in ihrem Verhältnisse zur Physiologie und Pathologie. München 1848. 4°.

Pritchett H. S. The total eclipse of the sun January 1. 1889. Cambridge 1891. 4°.

Reinsch Paul. Die atomistische Theorie. Zweibrücken 1871. 4°.

Rensch Dr. Friedr. Eduard. Ueber gewisse Strömungsgebilde im Innern von Flüssigkeiten und deren morphologische Bedeutung. Tübingen 1860. 4°.

Schaffhäutl Dr. K. Ueber eine eigentümliche Calomelbildung und Chlorentwicklung. Mainz. 8°.

Schuch Leo. Versuche über das chemische Verhalten des Kryoliths. Göttingen 1862. 8°.

Seidel Ludwig. Untersuchungen über die Lichtstärke der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn. München 1859. 4°.

Seidel Ludwig. Resultate photometrischer Messungen an 208 der vorzüglichsten Fixsterne. München 1862. 4°.

Söchting Dr. E. Die Fortschritte der physikalischen Geographie im Jahre 1864 und 1865. Berlin 1867 u. 68. 8°.

Uloth Wilhelm. Ueber Brenzcatechin und Ericinon. Marburg 1859. 8°.

Vogel Dr. A. jun. Ueber den Chemismus der Vegetation. München 1852. 4°.

Vogel Dr. A. jun. Chemisch-technische Mitteilungen. 1857. 4°.

Vogel A. jun. und Reischauer C. Ueber die Wechselwirkung von Ammoniak und Kalksalzen. München 1857.

Vogel Prof. Dr. A. jun. Ueber eine neue Form der bei Lötrohrversuchen angewandten Platinapincetten und Platindrähte. Stuttgart 8°.

Vogel Prof. Dr. A. jun. Ueber den Schwefelwasserstoff- und Blausäuregehalt des Tabakrauches. Stuttgart 1858.

Vogel Dr. A. jun. Chemische Beiträge. München 1857. 8°.

Vogel Dr. A. jun. Ueber die Zusammensetzung des käuflichen Benzols. Stuttgart 1858. 8°.

Vogel Dr. August jun. Ueber die Entwicklung der Agrikulturchemie. München 1869. 4°.

Vogel Dr. August jun. Justus Freiherr von Liebig als Begründer der Agrikulturchemie. München 1869. 4°.

Wüllner Dr. Adolf. Versuche über die Spannkraft der Dämpfe aus Lösungen von Salzgemischen. Marburg 1858. 4°.

Wüllner Dr. Adolf. Die Absorption des Lichtes in isotropen Mitteln. Marburg 1862. 8°.

Zepharovich Victor v. Ueber Krystallformen des essigsalpetersaueren Strontian und des weinsteinsaueren Kali-Lithion. Wien 1860.

Zepharovich Victor v. Ueber die Krystallformen des zweifach chromsaueren Ammoniak - Quecksilberchlorids. Wien 1860. 8°.

Zepharovich Victor v. Die Krystallformen des unterschwefligsaueren Kalkes. Wien 1862. 8°.

Zepharovich Victor v. Krystallographische Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universität in Prag. Wien 1869. 8°.

Zepharovich Victor v. Die Krystallformen einiger molybdänsauren Salze und des Inosit. Wien 1868. 8°.

Zepharovich Victor v. Die Krystallformen des Thiosinnamin und einiger Verbindung desselben. Wien 1869. 8°.

Zepharovich Victor v. Krystallographische Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universität zu Graz. Wien 1863. 8°.

Zepharovich Victor v. Ueber die Krystallformen des zweifach ameisensäuren Kupferoxydes und des ameisensauren Kupferoxyd-Strontian. Wien 1861. 8°.

## G. Medizin. Heilquellen.

Barnes Jos. K. Reports on the extent and nature of the materials availabl for the preparation of a medical and surgical history of the Rebellion. Philadelphia 1865. 4°.

Barnes Jos. K. A report on amputations at the hipjoint in Military Surgery. Washington 1867. 4°.

Barnes Jos. K. Report on epidemic Cholera in the army of the U. St. 1866 und 1867. (2. Bd.) Washington 1867. 4°.

Chyzer Dr. Kornel. Die Kurorte und Heilquellen Ungarns. Ujhely 1885. 8°.

Dohrn Dr. Zur Kenntnis der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung. 1852. 8°.

Flügel J. G. Beiträge zur Geschichte und zur Würdigung der arzneilichen Kräfte des Borax. Bamberg 1847. 8°.

Gscheidlen Dr. Richard. Ueber die Kronenquelle zu Ober-Salzbrunn. Breslau. 8°.

Harless Dr. E. Zur inneren Mechanik der Muskelzuckung und Beschreibung des Atmord'schen Myographen. München 1862. 4°.

Jäger Dr. Gustav. Die Homöopathie. Stuttgart 1888. 8°.

Jäger Dr. Gustav. Gleich und Aehnlich. Notschrei eines misshandelten Naturgesetzes. Stuttgart 1891. 8°.

Lanzi Matteo Dr. I parassiti del morbillo. Roma 1883. 8°.

Lecog H. Recherches analytiques et médicinales sur l' eau minérale de Grandrif, prés d' Ambert. Clermont-Ferrand 1838. 8°.

Mansfeld D. Ueber das Wesen der Leucopathie oder des Albinoismus. Braunschweig 1822. 4°.

Meyer-Ahrens Dr. und Brügger Chr. G. Die Thermen von Bormio. Zürich 1869. 8°.

Pettenkofer Dr. Max. Ueber einen neuen Respirations-Apparat. München 1861. 4°.

Plateau M. Felix. Note sur un procédé pour donner ou pour rendre leur couleur rouge aux muscles conservés dans l'alcool. Bruxelles 1874. 8°.

Ragsky Dr. Fr. Die Herkulesbäder im Banat. Wien 1851. 4°.

Ranke Dr. Heinrich. Physiologisch-chemische Untersuchungen über das Verhalten einiger organischer Stoffe im menschlichen Organismus. Erlangen 1851. 8°.

Schnitzlein Dr. A. Ueber Cortex Lulilawan und Folia Malabathri. München 1842. 8°.

Schoepf Dr. A. Die umstimmenden Einwirkungen und die Krankheiten des Körpers und der Seele während und nach der Ueberschwemmung von Pest. Leipzig 1838. 8°.

Schoepff Dr. A. Jahresbeitrag zur praktischen Medizin und Chirurgie in Kinderkrankheiten. Pesth 1841. 8°.

Schoepff Dr. A. Die Heilquellen von Szliács in Ungarn. Pest 1891. 8°.

Schwann M. Instructions pour l' observation des phénoméns périodiques de l' homme.

Ullersberger Dr. Don Juan Bautista. La influencia del cultivo de arroz y exposition de las medidas conducentes etc. Madrid 1864. 4°.

Wildberger Dr. Johannes. Neue orthopädische Behandlungsweise veralteter spontaner Luxationen im Hüftgelenke. Leipzig 1856. 8°.

Wildberger Dr. Johannes. Dritter Bericht über die orthopädische Heilanstalt in Bamberg. Bamberg 1859. 8°.

Wildberger Dr. Johannes. Streiflichter und Schlagschatten auf dem Gebiete der Orthopädie. I. Die Scoliose. Erlangen 1861. 8°.

Winge Dr. Paul. Den Norske Sindssygelovivning. Kristiania 1901. 8°.

## H. Biographie. Nekrologe.

Ammon Dr. L. v. Wilhelm von Gümbel. München 1897/98. 4°.

Ammon Dr. L. v. Wilhelm von Gümbel. Ein Nekrolog. München 1899. 8°.

Bauer Gustav. Gedächtnisrede auf Otto Hesse. München 1882. 4°.

Bischoff Dr. F. L. W. Ueber Johannes Müller und sein Verhältnis zum jetzigen Standpunkt der Physiologie. München 1858. 4°.

Burmeister Prof. Dr. Hermann. Bericht über die Feier des 50jährigen Doktor-Jubiläums des Verfassers. Buenos Aires 1880. 8°.

Döllinger J. v. König Maximilian II. und die Wissenschaft. München 1864. 8°.

Ehrlich Carl. Das Denkmal Leopold v. Buchs im österreichischen Alpengebiete. Linz 1856. 8°.

Haidinger W. Die Wernerfeier am 25. September 1850 in Oesterreich. Wien 1850. 4°.

Hauer Franz v. und Hörnes Dr. Moriz. Das Buch-Denkmal. Nebst Biographie von W. Haidinger. Wien 1858. 8°.

Hauer Th. v. Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger. Wien 1871 8°.

Haushofer Carl. Franz Kobell. (Denkschrift) München 1884. 4°.

Haynald Dr. Ludw. Denkrede auf Philipp Parlatore. Budapest 1879. 8°.

Henfler L. R. v. Beiträge zu einer Lebensgeschichte Sendtners. Wien 1859. 8°.

Hermann Otto J. S. v. Petényi der Begründer der wissenschaftlichen Ornithologie in Ungarn. Budapest 1891. 4°.

Hilpert J. W. Zum Andenken an Dr. Jakob Sturm den Ikonographen der deutschen Flora und Fauna. Nürnberg 1849. 8°.

Kaiser Dr. Caj. Georg. Dr. Joh. Nep. von Fuchs. (Ein Nekrolog). München 1856. 4°.

Kobell Franz v. Denkrede auf Joh. Nep. v. Fuchs. München 1856. 4°.

Köhler Dr W. Johann Friedrich Naumann. Sein Leben und sein Werk. Gera-Untermhaus. 8°.

Krause Dr. Ernst. Erasmus Darwin und seine Stellung in der Geschichte der Descendenz-Theorie. Leipzig 1880. 8°.

Kubinyi Franz v. Dr. Christian Andreas Zipser. (Ein Lebensbild). Pest 1866. 8°.

Kupffer Carl. Gedächtnisrede auf Theodor L. W. von Bischoff München 1884. 4°.

Liebig Justus Freiherr v. Francis Bacon v. Verulam und die Geschichte der Naturwissenschaften. München 1863 4°.

Lommel Eugen Georg. Sim. Ohms wissenschaftliche Leistungen. München 1889. 4°.

Martius Carl Friedrich Ph. v. Dankrede auf Josef Gerhard Zucearini. München 1848. 4°.

Martius Dr. Carl Fr. Ph. v. Erinnerung an Mitglieder der Mathematik-Physikklasse der k. bayr. Akademie. München 1859. 4°.

Martius Dr. Carl Fr. Ph. v. Dankrede auf Johann Andreas Wagner. München 1862. 4°.

Martius Dr. Carl Fr. Ph. v. Zum Gedächtnis an Jean Baptiste Biot. München 1862. 4°.

Martius Carl Friedr. Ph. v. Denkrede auf Alexander Humboldt. München 1866. 4°.

Maurer G. L. v. Rede bei der 100jährigen Stiftungsfeier. München 1859. 4°.

Meissner C. F. Denkschrift auf Carl Friedrich Philipp v. Martius. München 1869. 4°.

Meneghini Giuseppe. Commemarazione scientifica del Conte Allessandro Spada Lavini. Pisa 1876. 8°.

Morren Edouard. Charles Morren, sa vie et ces oeuvres. Gand 1860. 8°.

Pettenkofer Br. Max v. Justus Freiherr v. Liebig zum Gedächtnis. München 1874. 4°.

Pluskal F. S. Biographie der berühmten Pflanzenforscherin Oesterreichs, Frau Josefine Kablik. Brünn 1849. 8°.

Pompeckj J. F. Karl Alfred von Zittel. Ein Nachruf. Stuttgart 1904. 4°.

Ponsiglioni A. Commemorazione di Jacopo Virgilio. Genova 1892. 8°.

Teutsch Dr. G. D. Denkrede auf Carl Fuss. Hermannstadt 1875. 8°.

Trautschold H. Ein Gedenkblatt für Alexander v. Humboldt. Moskau 1859. 8°.

Universitá Pisana. Commemorazione di Giuseppe Meneghini. Pisa 1889, 8°.

Vogel August. Denkrede auf Heinrich August von Vogel. München 1868. 8°.

Zeiss Prof. Zum Gedächtnis an Dr. August Max Einsele, kgl. Gerichtsarzt und Professor. Landshut 1871. 8°.

Zettel Carl Alfred. Denkschrift auf Christ. Erich Hermann von Meyer. München 1870. 4°.

# I. Sammlungen.

Berthold A. A. Mitteilungen über das geologische Museum zu Göttingen. I. Reptilien. Göttingen 1846. 8°.
II. Säugetiere. Göttingen 1850. 8°.

Böttger Dr. O. Katalog der Batrachier-Sammlung im Museum der Senkenberg naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1892. 8°.

Boettger Dr. O. Katalog der Reptiliensammlung im Museum der Senkenberg naturforschenden Gesellschaft. I. und II. Frankfurt a. M. 1893 und 1898. 8°.

Hartert Ernst. Katalog der Vogelsammlung im Museum der Senkenberg naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1891. 8°.

Hauer Fr. v. Katalog der Ausstellungsgegenstände der k. k. geologischen Reichsanstalt bei der Wiener Weltausstellung. Wien 1873. 4°.

Hauer Dr. Franz v. Allgemeiner Führer durch das k. k. naturhistorische Hofmuseum. Wien 1891. 8°.

Hopfgartner A. Systematisch geordneter Katalog der zoologischen Sammlungen im fürstlichen fürstenbergischen Kabinet im Karlsbau. Carlsruhe 1890. 8°.

Martius Dr. C. Fr. Ph. v. Wegweiser für die Besucher des kgl. botanischen Gartens in München. München 1852. 8°.

Meigs J. Aitken. Catalogue of human crania in the collection of the Academie of Natural Sciences of Philadelphia. Philadelphia 1857. °.

Mitsch Dr. Herm. Die Ernst Julius Richter Stiftung. Mineralogisch-geologische Sammlung der Stadt Zwickau. Zwickau 1875. 8°.

Museum Francisco-Carolinum. Das oberösterreichische Museum Francisco-Carolinum in Linz. Linz 1873. 8°.

Perbb Carl Julius. Das Naturalienkabinet der Universität Freiburg. I. Geschichte desselben. Freiburg 1838. 4°.

Provinzialmuseum in Hannover. Verzeichnis der im Provinzialmuseum zu Hannover vorhandenen Säugetiere. Hannover 1897. 8°.

Rüst Dr. Katalog der systematischen Vogelsammlung des Provinzial-Museums in Hannover. Hannover 1897. 8°.

Schauroth Dr. C. Freihr. v. Verzeichnis der Mineralien im herzoglichen Naturalienkabinet zu Coburg. Coburg 1861. 8°.

Singer Dr. Verzeichnis der Sammlungen des geologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. Regensburg 1867. 8°.

Staude Dr. Verzeichnis der Vögel im herzoglichen Naturalienkabinet zu Coburg. Coburg 1860. 8°.

## K. Varia.

Drechsler Dr. Adolf. Astrologische Vorträge. Dresden 1855. 8°.

Geyer W. Die Wassergewächse der Heimat und der Fremde in ihrer Beziehung zum Süsswasser-Aquarium. Regensburg 1886. 8°.

Geyer W. Katechismus für Aquariumliebhaber. Regensburg 1888. 8°.

Graeffe Eduard. Das Süsswasser-Aquarium. Hamburg 1861.

Hauer Franz v. und Hörnes Dr. Moriz, Das Buchdenkmal. Bericht über die Ausführung desselben. Wien 1858. 8°.

Kawall J. H. Naturhistorische Andeutungen für die Revision des lettischen Bibeltextes. 8°.

Kobell Franz v. Wildanger Skizzen aus dem Gebiete der Jagd und ihrer Geschichte. Stuttgart 1859. 8°.

Obach Theobald. Ueber Drahtseilbahnen. Budapest 1885. 8°.

Reichmayer P. Joh. Ev. Beobachtungen über die Erschütterung der Berge bei Schwabelweis. Regensburg 1783. 8°.

Sandberger Dr. Quido. Zwei naturwissenschaftliche Mitteilungen 1. Geognost. Compass, 2. Leptometer. Wiesbaden 1855. 8°.

Schnider Dr. Ueber Gründüngung und ihre Verbreitung in der Oberpfalz. München 1898. 8°.

Sedlaczek Ernest. Ueber Visier- und Rechnen-Instrumente Wien 1856. 8°.

Steinheil Prof. Die sacharometrische Bierprobe 8°.

# B.
# Periodische Zeit- und Gesellschafts-Schriften.

# A Europa.

## 1. Belgien.

**Brüssel.** Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts. a) Bulletins. Ser. II. Tome 24—50 (1867 bis 80. Ser. III. Tome 1—32 (1881—98). Année 1899 bis 1904. b) Annuaire. Année 34—71 (1868—1905). Reglements et Documents concernant les trois classes.

— Société entomologique de Belgique. a) Annales. Tome 15 bis 48 (1871—1904). b. Mémoires. Tome 1—9 (1892 bis 1902). c) Compte-rendu. Ser. I. Nr. 92 (1873), 95 bis 100 (1874). Ser. II. Nr. 1 9 (1874—75), 11—42 (1875 bis 77), 46—48 (1877—78), 50—72 (1878—79).

— Société malacologique de Belgique. a) Annales et Bulletins. Tome 1—39 (1863—1904). b. Procès-verbal. Tome 1 bis 27 (1872—98).

— Société de Géographie. Bulletins. Année 1882—1886 (defekt).

**Liège.** Société géologique de Belgique. Annales. Tome 1 bis 15 (1874—88).

## 2. Deutschland.

**Altenburg.** Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Band 1—19 (1837—69). N. F. Band 1—9 (1880—1900).

**Annaberg.** Verein für Naturkunde. Jahresberichte. Bericht 1—11 (1868—1903).

**Augsburg.** Naturhistorischer Verein. Berichte. 1—36 (1848 bis 1904).

**Bamberg.** Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bericht 1—7 (1852—64), 9—18 (1869—1901).

**Berlin.** K. preussische geologische Landesanstalt und Bergakademie. Jahrbuch. Jahrgang 1—22 (1880—1901).

— Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Band 1 bis 56 (1849—1904).

— Entomologischer Verein. Entomologische Zeitschrift. Jahrg. 1—13 (1857—69).

— Archiv für Naturgeschichte von Dr. W. F. Erichson. Jahrg 12—14 (1846—48).

— Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Redigiert von Dr. H Potonié. (Organ der deutschen Gesellschaft für volks-

tümliche Naturkunde seit 1902) Band 14—16 (1899 bis 1901); B. 17—19 (N. F. 1—3) (1902—04).

Natur und Haus. Herausgegeben von Max Hesdörffer. Jahrg. 7—13. (1898—1904).

Mutter Erde. Herausgegeben von Gottfried Spemann. Jahrgang 1 und 2. (Nicht weiter erschienen!)

Prometheus. Herausgegeben von Dr. Otto N. Witt. Jahrgang 15 (1904).

Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Litteratur. Herausgegeben vom Deutschen Bureau der internationalen Bibliographie. Jahrg. 1—6 (1901—1905).

**Bonn.** Naturhistorischer Verein. Verhandlungen. Jahrg. 1 bis 5 (1844—48), 7—60 (1850—1903).

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Sitzungsberichte. Jahrg. 1895—1903

**Braunschweig.** Verein für Naturwissenschaft. Jahresberichte. Jahresbericht 1—13 (1879—1903).

**Bremen.** Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Band 1 (1868), 3—17 (1872—1901).

**Breslau.** Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. a) Übersichten. Jahrg. 1826, 1828—30, 1832 und 33, 1835, 1839—42. b) Abhandlungen. Naturw. Abt. Jahrg. 1861—1872/73. Hist. Abt. Jahrg. 1861—1873/74. c. Jahresberichte. Jahresbericht 28—61 (1850—83), 63—81 (1885 bis 1903). Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins 1853. Hundertjahrfeier und Geschichte der Gesellschaft 1903.

Verein für schlesische Insektenkunde. Zeitschrift für Entomologie. Heft 1—6 (1847—52 defekt), 8—10 (1854 bis 56), N. F. Heft 3—8 (1872—81).

**Chemnitz.** Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Berichte. Bericht 1—15 (1859—1903).

**Colmar.** Société d'histoire naturelle Bulletins. Année 10 und 11 (1869—70), 14—21 (1873—80), 24—29 (1883 bis 88. N. F. Band 1—7 (1889—1904).

**Danzig** Naturforschende Gesellschaft. Schriften. Band 4 bis 6 (1843—62). N. F. Bd. 1—10 (1863—1902).

**Darmstadt.** Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein. Notizblatt. N. F. Heft 2—4 (1881 bis 83), 6—24 (1885—1903).

**Donaueschingen.** Verein für Geschichte und Naturgeschichte. Schriften. Heft 1 (1870), 3—11 (1880—1904).

**Dresden.** Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". a) Allgem. naturhist. Zeitung. Jahrg. 1 und 2 (1846—47). N. F. Band 1—3 (1855—57). 2. Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft 1857. b. Sitzungsberichte. Jahrg. 1861—1904. Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Gesellschaft 1885.

— Gesellschaft „Iris" in Dresden und deutsche entom. Gesellschaft in Berlin. Deutsche entomolog. Zeitschrift. Band 1—16 (1884—1903).

**Dürkheim.** Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia". Jahresberichte. Jahresbericht 1—62 (1843—1905). Festschrift zur 50jährigen Stiftungsfeier 1892. Festschrift zur 60jährigen Stiftungsfeier 1900.

**Düsseldorf.** Naturwissenschaftlicher Verein. Mitteilungen. Heft 2 und 3. (1892 und 95).

**Elberfeld** und **Barmen.** Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Heft 1 (1851), 3—8 (1858—96), 10 (1903).

**Emden.** Naturforschende Gesellschaft. a) Jahresberichte. Jahresbericht 51—88 (1865—1903). b) Kleine Schriften. Heft 15—19 (1871—1899). Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier 1864. Festschrift zur Feier des 75jährigen Bestehens der Gesellschaft 1890.

**Erlangen.** Physikalisch-medizinische Societät. Mitteilungen. Band 1. (1859). Verhandlungen bezw. Sitzungsberichte. Heft 1—36 (1865—1904).

**Frankfurt a. M.** Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. a) Abhandlungen. Band 2, 3, 5, 7 und 8 (1856 bis 1872 defekt), b. Berichte. Bericht 1869—1904.

— Zoologische Gesellschaft. Zoologischer Garten. Jahrg. 1 bis 10 (1860—69).

**Frankfurt a. O.** Naturwissenschaftlicher Verein. a) Monatliche Mitteilungen bezw. Helios: Jahrg. 3—21 (1885/86 bis 1904), b. Societatum litterae: Jahrg. 1—14 (1887 bis 1900) (Etwas defekt).

**Freiburg i. B.** Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Band 1—8 (1858—85). N. F. Band 5—14 (1890—1904). Festschrift zur Feier des 50jährigen Jubiläums 1871.

**Fulda.** Verein für Naturkunde. Berichte. Bericht 1—8 (1865

bis 98). Meteorologisch-phänologische Beobachtungen 1876 und 77.

**Giessen.** Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Berichte. Bericht 1—33 (1847—1902).

**Goerlitz.** Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. Band 36—75 (1860 bis 99). Festschrift zur Feier des 50. Gedenktages 1896 nebst Fortsetzungen 1896—99.

— Naturforschende Gesellschaft Abhandlungen. Band 1 bis 24 (1827—1904).

**Greifswalde.** Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. Mitteilungen. Jahrg. 1—36 (1869 bis 1904.

**Güstrow.** Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. 11—58 (1857 1904).

**Halle.** Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. a) Jahresberichte. Jahresbericht 1—5 (1848 49 bis 1852). b) Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften. Band 1—16 (1853—60), 18—34 (1861—69), 35—46 (N. F. 1—12) (1870—75), 52—76 (3. Jahrg. 4 bis 28) (1879—1904).

— Leopoldino-Carolinische Akademie der Naturforscher. Leopoldina: Heft 1—40 (1859—1904). Etwas defekt).

**Hamburg.** Naturwissenschaftlicher Verein. a) Abhandlungen. Band 4—18 (1859—1903), b) Verhandlungen. N. F. Heft 1—6 (1875—81); 3. E. Heft 1—12 (1893—1904).

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen. Band 1—12 (1871—1903).

**Hanau.** Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Berichte. Bericht 1847 50—1899/1903. Festschrift über die 50jährige Jubelfeier 1858.

**Hannover.** Naturhistorische Gesellschaft. Jahresberichte. Jahresbericht 1, 2, 4—7 (1850—57), 9 (1858/59), 11—54 (1860—1904).

— Zeitschrift für Malakozoologie. Jahrg. 1—3 (1844—46).

**Heidelberg.** Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen. Band 1—6 (1857—74) (defekt); N. F. Band 1 bis 7 (1874—1904); Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins 1886.

— Neues Jahrbuch für Pharmacie. Band 1—32 (1854 1869).

**Karlsruhe.** Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Heft 4 (1869), 8—17 (1881—1904).

Badischer zoologischer Verein. Mitteilungen Nr. 1—17 (1899—1905).

**Kassel.** Verein für Naturkunde. Berichte. Bericht 1—11 (1837—47), 13—48 (1860—1903). Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Vereins 1886.

**Kiel.** Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Mitteilungen. Heft 1 (1857), 4—9 (1860—68).

— Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein (Fortsetzung vom vorigen). Schriften. Band 1 (3. Heft) — 12 (1875—1902).

**Königsberg.** Königl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. 1—45 (1860—1904).

— Verein für die Fauna der Provinz Preussen. Berichte. Bericht 1—8 (1845—1856).

**Landshut.** Mineralogischer Verein. Jahresberichte. Jahresbericht 1—4 (1866—1870).

— Botanischer Verein. Berichte. Bericht 1—17 (1875—1903).

**Leipzig.** Naturforschende Gesellschaft Sitzungsberichte. Jahrgang 1—29 (1874—1902).

— Verein für Erdkunde. a) Mitteilungen. Jahrg. 1884 bis 1903. b) Wissenschaftliche Veröffentlichungen. Band 1 bis 6 (1891—1904).

— „Isis" von Oken. Encyclopädische Zeitschrift für Naturgeschichte etc. Jahrg. 1817—1848.

— „Gaea", Natur und Leben. Herausgegeben von Prof. Dr. Herm. J. Klein. Jahrg. 5—40 (1869—1904).

**Lübeck.** Geographische Gesellschaft und naturhistorisches Museum. a) Jahresberichte. Jahresbericht für 1877 bis 79, 1887—88, 1891. b) Mitteilungen. Heft 3—8 (1891 bis 95), 10—19 (1896—1904).

**Lüneburg.** Naturwissenschaftlicher Verein. Jahreshefte. Hefte 1—16 (1865—1904).

**Magdeburg.** Naturwissenschaftlicher Verein. a) Abhandlungen. Heft 1—7 (1869—76). b) Jahresberichte. Jahresbericht 1—15 (1870—84). c) Jahresberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1885—1904.

**Mannheim.** Verein für Naturkunde. Jahresberichte. Jahresbericht 6—11 (1839—44), 15—60 (1848—1893).

**Marburg.** Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. a. Sitzungsberichte. Jahrg. 1866—1904. b) Schriften. Band 2 (1831), 6—8 (1848—57), 10—13 (1871—1904).

**München.** 1. Kgl. b. Akademie der Wissenschaften. a) Gelehrte Anzeigen. 1844 (Nr. 102—104), 1845 (Nr. 30—33, 69—74), 1846 (Nr. 88—92), 1847 (Nr. 69—72), 1848 (Nr. 100). b) Bulletin. Jahrg. 1846—53. c) Almanach. Band 1 und 2 (1855 und 59). d) Gelehrte Anzeigen. Band 1—50 (1835—1860). e) Sitzungsberichte. Jahrg. 1860 bis 1904. f. Denkschriften, Reden und Nekrologe sind den nichtperiodischen Schriften eingeordnet.

— Geographische Gesellschaft. a) Jahresberichte. Heft 1—20 (1871—1902). b. Mitteilungen. Band 1. Heft 1 und 2. (1904 und 1905).

— Geognostische Abteilung des k. b. Oberbergamtes. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. 1—16 (1888—1903).

— Ornithologischer Verein. Seit 1903: Ornith. Gesellschaft in Bayern. a. Jahresberichte. Band 2 und 3 (1899 bis 1902), b) Verhandlungen (Forts. d. Jahresb.) Band 4 (N. F. B. 1) (1903).

— Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie. Band 1—5 (1852—56).

Wagner. Berichte über die Leistungen in der Naturgeschichte der Säugetiere. 1843—1854.

**Münster.** Westfälischer Provinzialverein. Jahresberichte. Jahresbericht 6—27 (1877—99).

**Neudamm.** Illustrierte Wochenschrift für Entomologie. Herausgegeben von Dr. Chr. Schröder und Udo Lehmann. Band 1—9 (1896—1904).

**Nürnberg.** Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen und Jahresberichte. Band 1—15 (1858—1903). Festschrift zur 100jährigen Feier 1901.

**Offenbach a. M.** Verein für Naturkunde. Berichte. Bericht 1—42 (1859—1901). Denkschrift zur Säkularfeier der Senkenbergischen Stiftung 1863.

**Osnabrück.** Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Jahresbericht 1—15 (1870—1902).

**Passau.** Naturhistorischer Verein. Jahresbericht. Bericht 1 bis 19 (1857—1904).

**Regensburg.** Naturwissenschaftlicher Verein. (Bis 1883 zoologisch-mineralogischer Verein). a) Abhandlungen. Heft 1—11 (1849—1878). b) Korrespondenzblatt. Jahrgang 1—40 (1847—1886). c) Berichte. Heft 1—9 (1886 bis 1902).

— K. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Band 1—6 (1815—1890); Bd. 7—9 (N. F. 1—3) 1898—1905).

— Historischer Verein. Verhandlungen. Band 11—55 (1847 bis 1902).

**Schweinfurt.** Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Heft 1—5. (1885—1890).

**Stettin.** Entomologischer Verein. Entomologische Zeitung. Jahrg. 8 und 9 (1847—48), 11 und 12 (1850 und 51), 16 bis 23) (1855—62).

**Strassburg.** Société d'histoire naturelle (Seite 1870 S. des sciences naturelles). a) Memoires. Tome 1 Livr. 2 — Tome 6 (1836—70). b) Bulletin. Année 1868 und 1869.

— Gesellschaft für Erhaltung der geschichtlichen Denkmäler in Elsass. Mitteilungen. Band 16—20 (1893—1902).

— Geologische Landesanstalt. Mitteilungen. Band 5. Heft 1—4 (1899—1903).

**Stuttgart** Verein für vaterländische Naturkunde. Jahreshefte. Jahrg. 1—60 (1845—1905).

— Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde. Von Dr. K. C. v. Leonhard und Dr. H. G. Bronn Jahrg. 1851—54.

— Naumannia, Archiv für die Ornithologie. Von Ed. Baldamus. Band 1—3 (1. H. 1849—52).

— Aus der Heimat. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. Jahrg. 12—17 (1899—1904).

**Trier.** Gesellschaft für nützliche Forschungen. a) Jahresberichte. Jahresbericht 1865—1881. b) Schriften. 1870, 1871, 1873 und 1876.

**Ulm.** Verein für Mathematik und Naturwissenschaft. Jahreshefte. Jahrg. 1 (1888), 4—8 (1891—97), 10 und 11 (1901 und 1903).

**Weimar.** Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Von Dr. L. v. Froriep. 3. Reihe, Band 2—6 (1847/48).

— Fortschritte der Geographie und Naturgeschichte. Von Dr. C. v. Froriep. Band 2—5 (1847—48).

— Tagesberichte über die Fortschritte der Natur und Heilkunde. Von Dr. Rob. Froriep. Nr. 201—697. (1850—52).

**Wernigerode.** Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. a) Berichte. Jahrg. 1840/41—1861/62. b) Schriften. Jahrgang 2—11 (1887—96).

**Wiesbaden.** Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Heft 3 bis 34 (1846—81); Jahrg. 35—57 (1882—1904).

**Würzburg.** Physikalisch-medizinische Gesellschaft. a. Verhandlungen Band 1—10. (1850—60). b) Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Band 1—6 (1860—67). c) Verhandlungen (N. F.) Band 1—15 (1868—81). d) Sitzungsberichte. Jahrg. 1882—1904.

— Gemeinnützige Wochenschrift. Jahrgang 4—46 (1854—96 unvollständig).

**Zerbst.** Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. 1887/92 und 1892/98.

**Zweibrücken.** Naturhistorischer Verein. Jahresberichte. 1863/64, 1864/65 und 1866/67.

**Zwickau.** Verein für Naturkunde. Jahresberichte. Jahrgang 1871—1903.

## 3. England.

**Dublin.** Dublin University Zoological and Botanical Association. Proceedings. Vol 1 (1858); Vol 4 (1864—65).

— The Natural History Review. Vol 1—6 (1854—59).

**Manchester.** Literary and Philosophical Society. a) Proceedings. Vol. 3—15 (1862—76); 20—26 (1880—87). b. Memoirs. S. II: Vol. 7—15 (1846—60). S. III.: Vol. 1—5 (1862—76), 7, 8 (1882—84), 10 (1887), S. IV. Vol. 1 und 2 (1888—89).

## 4. Frankreich.

**Amiens.** Société Linnéenne du Nord de la France. a) Bulletins mensuels. Tome 9—15 (1888—1901). b) Mémoires. Tome 8—10 (1889—1902).

**Angers.** Société d'études scientifiques. Bulletins. Année 15 bis 27 (1885—97), 29—33 (1899—1904).

**Caën.** Société Linnéenne de Normandie. Bulletins. S. III.

Vol 4 (1879/80); S. IV. Vol 1 (1886 87, Vol 3–5 (1888 bis 1891).

**Cherbourg.** Société (impériale à 1870) nationale (de 1870) des sciences naturelles. Mémoires. Tome 6–33 (1859 bis 1903).

**Lyon.** Académie (royale à 1848, nationale à 1853, impériale à 1870) des sciences, belles-lettres et arts, depuis 1893; Acad.

— Memoires. a) Classe des lettres: S. II. Tome 1—3 (1851 bis 53), T 7–9 (1858—61). T. 11—13 (1862—68). b) Classe des sciences (et lettres): S. I. Tome 1 und 2 1845—47). S. II. T. 1—4 (1851 54), T. 8—10 (1858—60) T. 13—19 (1863—72); T. 21—31 (1875—92). S. III. T. 1–7 (1893 bis 1903). Table des matières dans les Mémoires publiés de 1845 und 1881.

Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles. de 1893: Soc. d'agriculture, sciences et industrie. Annales. S. I: Tome 6—11 (1843—48); S. II: Tome 1—8 (1849 bis 1856). S. III: T. 1—11 (1857—67); S. IV: T. 1—10 (1868—77). S. V: T. 1—6 (1878—83), 8—10 (1885–87; S. VI: T. 1—5 (1888—92); S. VII: T. 1—10 (1893 bis 1902); S. VIII: T. 1 1903).

— Société Linnéenne. Annales. Tome 1 und 2 (1850—55), 5—7 (1858—60), 19 (1872), 22—50 (1876—1903).

**Paris.** Société Cuvierienne. Revue zoologique. Année 1844 bis 1849.

**Rouen.** Société libre d'emulation du commerce et de l'industrie. Bulletins. Année 1850 51—1855,56, 1861 62 –1872 (etwas defekt). Exercice 1874/75 und 1875 76. Ex. 1880 81—1903. Rapport de la commission des médailles sur l'exposition départ. 1856. Table générale du Bulletin 1797—1899. Livre d'Or 1903.

## 5. Italien.

**Brescia.** Ateneo di Brescia. Commentari. Anno 1876—1904. Il Primo Secolo dell' Ateneo de Brescia 1802—1902.

**Firenze.** Rivista europaea. Vol. 5—19 (1878—80) (teilweise defekt).

**Genova.** Società di letture. a. Giornale. Anno 1—11 (1877

bis 88 (teilweise etwas defekt). b. Ateneo ligure rassegna mensile. Anno 12—15 (1889—92).

**Milano.** Società italiana di scienze naturali. Atti. Vol. 7 bis 43 (1864—1904).

**Modena.** Società dei Naturalisti. a. Annunario. S. II. Anno 2 (1867), anno 8—15 (1874—82). b. Atti. S. III. Vol 1 bis 3 (1883—86).

**Padova.** Società Veneto-Trentina di scienze naturali. a) Atti. S. I. Vol. 1—12 (1872—91); S. II. Vol. 1—4 (1893 bis 1902); b) Bollettino. Tomo 1—6 (1879—1899).

Società d'Incoraggiamento. Giornale: „Il Raccoglittore". S. I. Anno 1—11 (1852—62); S. II. A. 1—8 (1863—1870).

**Parma.** Paletnologia italiana. Bolletino. S. I. Anno 1 bis 6 (1875—1880), 8—10 (1882—84); S. II. Tomo 1—10 (1885 bis 1894); S. III. T. 1 (1895).

**Pisa.** Società Toscana di scienze naturali. a. Memorie. Vol. 1—20 (1875—1904). b. Processi verbali. Vol. 1—13 (1878 bis 1903) (defekt).

**Roma.** R. Accademia dei Lincei a. Memorie. S. III. Vol. 1—17 (1877—1884); S. IV. V. 1. (1885), 3—5 (1886 bis 88). b. Transunti. S. III. Vol. 1—8 (1877—84); c. Rendiconti. S. IV. Vol. 1—13 (1884—1904). d. Rendiconti dell' adunanza solenne. 1892—1904.

— R. Comitato geologico d'Italia. Bolletino. Anno 1—24 (1870 bis 93).

**Venezia.** I. R. Instituto Veneto di science, lettere ed arti. Atti. S. III. Tomo 9—16 (1863/64—1870/71). S. IV. T. 1—3 (1871/72—1873/74). S. V. T. 1—7 (1874/75 bis 1880/81); S. VI. T. 4—7 (1885/86—88/89). S. VII. T. 1 bis 10 (1889/90—1898/99). S. VIII. T. 1—5 (1898 bis 1902/03).

**Verona.** Accademia d'agricultura, arte e commercio. a) Memorie. S. II. Vol. 49—58 (1873—1882) (etwas defekt). Vol. 62 bis 75 (1885—1900). (V. 71 defekt.) Indici dei Vol. 1 bis 75 (1903). b) Atti e Memorie. S. III. Vol. 1—4 (1900 bis 1904). (Appendice al Vol. 4).

## 6. Luxemburg.

**Luxembourg.** Société des sciences naturelles Grand-Duché de Luxembourg (de 1869: Institut Royal Gr.-D. d. L.).

a. Publications. Tome 1—21 (1853—91), 23—27 (1894 bis 1904). b. Observations météorologiques. Vol. 1—5 (1867—1890).

— La société botanique. Recueil des Memoires Nr. 13—15 (1890—1901).

— Verein Luxemburger Naturfreunde. Fauna. Jahrg. 1—14 (1891—1904).

## 7. Niederlande.

**Amsterdam.** Koninklyke Akademie van Wettenschappen.

a) Jaarboek. 1857—1882.

b) Separata ons Verhandelingen: Deel 1, 2, 3, 5, 7 (1853 bis 59).

c) Verhandelingen. I. Sectie: Deel 1—3 (1892/93—95/96), 5—8 (1896/97—1901/04). II. Sectie: Deel 1—11 (1892/93 bis 1904).

d) Verslagen en Mededeelingen. S. I. Deel 1—17 (1853 bis 65); S. II. Deel 1—17 (1866—83), 19 und 20 (1884); S. III. Dell 1—9 (1885—1892).

e) Verslagen van de Zittingen. Der wis-en-naturrkundike Alfdeeling. Deel 1—4 (1892/93—1895/96).

f) Processen-Verbaal van de gewone Vergaderingen 1865/66—1883/84.

g) Verslagen von de gewone Vergaderingen d. w. e. n. Afd. Del 5 (1896/97), 7 (1899), 8 und 9 (1898 bis 1901), 11—13 (1902—04)

## 8. Norwegen.

**Christiania.** Universitätsprogramme. 1863—1897.

**Stavanger.** Stavanger Museum. Aarshefte. 1890—1896. 1898 bis 1903.

**Tromsö.** Museum. a) Aarsberet ning. 1873—1896. b. Aarshefter. Nr. 1—20 (1878—1897).

**Trondjem.** K. Norske Videnskabers Selskabs. Skriften. 1894 bis 99, 1902—04).

## 9. Oesterreich-Ungarn.

**Aussig.** Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. 1. B.

(1876 77), 2. B. (1887—93). Mitteilungen. Über die Bildung des Aussig-Teplitzer Braunkohlenflötzes.

**Bistritz.** Gewerbeschule. Jahresberichte. 3.—25. Jahresbericht (1876—1900). 28.—30. J. (1902—1905).

**Brünn.** Naturforschender Verein. a) Verhandlungen. Band 1—42 (1862—1903). b) Berichte d. meteorolog. Kommission. Bericht 1—22 (1881—1904).

— Club für Naturkunde (Sektion d. Brünner Lehrervereins). Berichte und Abhandlungen. Bericht 1—6 (1887—1904)

**Budapest.** K. Ungarische geologische Anstalt. a) Jahresberichte. 1882—1902. b) Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. 4—13 (1880—1902). c) Publikationen. 1887 bis 89, 1898, 1900

— Ungarische Akademie der Wissenschaften. Litterarische Berichte. Band 1—4 (1877—80).

— Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Band 1—20 (1882—1905).

— „Aquila". Zeitschrift für Ornithologie. Jahrg. 1 (1894), 4 bis 11 (1897—1904).

Földtani Közlöny. Kiadja a K. M. Természettudo-mányi Társulat. Köpet 1—5 (1869—73).

— Természetrajzi Füzetek. Kiadja a Maggar Nemzeti. Muzeum. Köpet 1 und 2 (1877 und 78) (defekt), 4—25 (1880 bis 1902).

— Rovartani Lapok. Band 6—11 (1899—1904).

**Graz.** Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Heft 1—41 (1863—1904).

— Akademischer Leseverein. Jahresberichte. J. 3 (1870), 5 bis 7 (1872—74), 9—13 (1876—80), 15, 16 (1882—83).

**Hermannstadt.** Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen Jahrgang 1 bis 18 (1850—67), 20—35 (1869—85), 37—53 (1887 bis 1903).

**Innsbruck.** Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Heft 1—3 (1852—54), 5—46 (1856—1902).

**Klagenfurt.** Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten. a) Berichte. Jahrg. 1880—1885. b) Jahrbuch. Heft 1 bis 27 (1852—1905). c. Diagramme der magnet. und meteorolog. Beobachtungen. Jahrgang 1882/83, 1885/86, 1888/89 und 1889/90, 1891/92—1893/94, 1895/96, 1897/98

und 1899/1900. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens. 1898.

d „Carinthia" (Mitteilungen). Jahrg. 93 und 94 (1903 und 1904).

**Klausenburg** (Kolozsvárt). Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion des Siebenbürgischen Musealvereins. Sitzungsberichte (naturw. Abteilung). Heft 17–29 (1892–1904).

**Laibach.** Musealverein für Krain (früher Landesmuseum in Krain). a) Jahresberichte 1836/37 und 1838. b) Jahreshefte. Heft 1—3 (1856–1862). c) Mitteilungen. Jahrg. 1—16 (1866—1903).

**Ljubljoni.** Szvestja muzejskega drustva za Kranjsko Letnik. 1–6 (1891—96), 8—13 (1898–1903).

**Linz.** Verein für Naturkunde. Jahresberichte. 1.–3. Jahrg. (1870–72), 5.—19. J. (1874–90), 21.—29. Jahrg. (1892 bis 1900). 31.—34. J. (1902–05).

Museum Francisco-Carolineum. Berichte Bericht 3–7 (1839—1843), 11 (1850), 13—61 (1853—1903).

**Prag.** Naturhistorischer Verein „Lotos". „Lotos", Zeitschrift für Naturwissenschaft. Jahrg. 1–12 (1851–62), 15 bis 45 (1865–97), 47—49 (1899–1901), 52 (1904).

**Pressburg** (Pozsony). Verein für Heil- und Naturkunde. Verhandlungen. Jahrgang 1—9 (1856–66); N. F. H. 1—15 (1869—1903).

**Reichenberg i. B.** Verein für Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. 2—6 (1871—75), 10–36 (1879—1905).

**Triest.** Società Adriatica di scienze naturali. Bolletino. Vol. 1–15 (1874—1893).

**Wien.** K. Akademie der Wissenschaften. Separata aus den Sitzungsberichten. 1853–1859.

K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen Band 1—54 (1851—1904).

— K. k. geologische Reichsanstalt. a) Abhandlungen. Band 1–4 (1852—1870). b) Verhandlungen Jahrg. 1867 bis 1904. c) Jahrbuch. Jahrgang 1–35 (1850–1885). Generalregister zu Bd. 1—10 und Bd. 11–20.

K. k. Hofmuseum. a) Annalen. Band 1–6 (1886—1891). b) Separatabdrücke und Jahresberichte aus Band 8, 9, 11—13, 16—18 der Annalen.

**Wien**. K. k. geographische Gesellschaft. Mitteilungen Jahrgang 1—11 (1857—1868), 13—35 (1870—1892).
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften. Band 2—44 (1861—1904)
— Entomologischer Verein Jahresberichte. Jahrgang 1 bis 15 (1890—1904).
— Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität Wien. Mitteilungen. Jahrg. 1882/83, 1892/93—1894/95. N. S. Jahrgang 1 und 2 (1903 und 1904).
— Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Bd. 1—7 (1847—1851).
— Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen von Dr. Kenngott. Jahrgang 1844—49, 1850/51.
— Mineralogische Mitteilungen von Gustav Tschermak Jahrgang 1871, 2. H., 1872.
— Naturwissenschaftliche Abhandlungen von Wilh. Haidinger. Band 1—4 (1846—1850).
**Zagreb** (Agram). Societas historico-naturalis Croatica. Glasnik. Godina 1 (1886), 6—15 (1891—1904).

## 10. Russland.

**Dorpat**. Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. a) Sitzungsberichte. Band 1—13 (1853—1903). b) Archiv für Naturkunde. a) Biologische Naturkunde. II. S. Band 5 (1875), 7—12. 3. Lief. (1867—1905). b) Mineralogie. I. S. Band 4—9 (1868—89). c. Schriften. Nr. 1—9 (1884—96), 11 bis 15 (1902—04).
**Helsingfors**. Societas pro Fauna et Flora Fennica. a. Notiser. Heft 4—11 (1867—75). b. Meddelanden. Heft 1—28 (1876—1901/02). c. Acta. Vol. 1—23 (1875—1902).
— Societas scientiarum Fennica. a) Acta. Tom. 9—23 (1871 bis 97), 25—31 (1899—1903). b) Observations météorologiques. Vol. 1—8 1873—1880); N. S. Vol. 1—18 (1881 bis 1899; Résumé et Supplément (1881—90).
— Finska Vetenskaps-Societaten. Oefersigt af Förhandlinger. Band 12—46 (1869—1904). Festschrift 1877 und Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier 1888.
— Kännedom of Finlands Natur och Folk (früher: Finlands Naturkännedom). Bidrag. Heft 1—9 (1857—63), 15—56. 1870—95), 58—62 (1900—03).

**Moscou.** Société impériale des Naturalistes. a) Bulletins. Tome 17—22 (1844—49) (teilw. defekt), 25—45 (1852 bis 72) (T. 32 und 36 defekt). Année 1873—1904 (A. 1887 defekt). Table générale des années 1829—81. b. Nouveaux Mémoires. Tome 10—15 (1855—1889).

**Petersburg.** Académie impériale des Sciences. Bulletins. S. IV. Nr. 1 und 2 (1893 und 94); S. V. Tome 1—17 (1894—1902).

— R. K. Mineralogische Gesellschaft. a) Verhandlungen. Band 28—41 (1891—1903). b) Materialien zur Geologie Russlands. Band 16—21 (1893—1904).

— Comité géologique. a) Bulletins. Tome 1—22 (1882 bis 1903). Suppl: Biblioth. géolog. de la Russie 1885—97.

— Societas entomologica Rossica Horae. Tome 1 (1861), 3 bis 9 (1865—73) (8 defekt), 12—34 (1876—1900), 36 (1903).

**Riga.** Naturforscher-Verein. a) Correspondenzblatt. Jahrg. 2 (1846/47), 5—47 (1851—1904), b) Arbeiten. N. F Heft 1—10 (1865—1901). Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens 1870. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens 1895.

## 11. Schweden.

**Göteborg.** K. Vetenskaps och Vitterhels-Semhälles. Handlingar. 1—6 (1898).

**Stockholm.** Entomologiska Föreningen. Entomologisk Tidskrift. Arg. 13—25 (1892—1904).

**Upsala.** Geological Institution of the University of Upsala. Bulletins. Vol. 1—6 (1892—1905).

## 12. Schweiz.

**Aarau.** Aargauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Heft 6 (1892), 8—10 (1898—1905).

**Basel.** Naturforschende Gesellschaft. a) Berichte über die Verhandlungen. Bericht 1—10 (1834—52). b) Verhandlungen. Band 1—17 (1857—1904). Sachregister zu Band 6—12 (1901). Festschrift zur 50jährigen Feier 1867. Festrede zur 50jährigen Feier 1867.

**Bern.** Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Jahrg. 1843—1904 (Nr. 1—1590).

**Chur.** Naturforschende Gesellschaft. Jahresberichte. Jahrgang 1—46 (1854—1904) Beilage zu Jahrg. 41: Die Fische Graubündens.

**Frauenfeld.** Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Heft 5—16 (1882—1904).

**Lausanne.** Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletins. Tome 1—30 (1846—1902).

**Neuchatel.** Société des sciences naturelles. Bulletins. Tome 1—30 (1846—1902).

**St. Gallen.** Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Berichte über die Thätigkeit. Jahrgang 1858 60—1902 03).

**Schaffhausen.** Schweizerische entomologische Gesellschaft. Mitteilungen. Vol. 2 Nr. 9 und 10 (1868), Vol. 3 und 4 (1869—77) (etwas defekt). Vol. 5—10 (1877—1903).

Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 32. bis 85. Versammlung (1847—1902).

**Winterthur.** Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Mitteilungen. Heft 1—5 (1899—1904).

**Zürich.** Naturforschende Gesellschaft. a) Mitteilungen. Band 1—4 (1849—1856). b) Vierteljahresschrift. Jahrgang 1 bis 49 (1856—1904). Generalregister zu Jahrgang 1 bis 36 (1892).

## 13. Spanien.

**Madrid** Real-Academia de Ciencias. a) Resumen de las actas. Anno 1847—1863. b. Memoires. Tomo 1—6 (1850 bis 1863).

# B. Amerika.

**Boston.** Boston Society of Natural History. a) Proceedings Vol. 7—31 (1859—1903). b) Memoirs. Vol. 1—5 (1866 bis 1904). c. Occasional-Papers. Vol. 1—4 (1869 bis 1900), 6, 7 (1901—04), d. Annual-Reports. (1865—69).

— American Academy of Arts and Sciences. Proceedings. Vol. 8—29 (1868—1903).

**Brooklyn.** Institut of Arts and Sciences. Bulletins. Vol. 1 Nr. 1—3 (1901/02).

**Buenos Aires.** Academia nacional de ciencias. a) Bolletins. Tom. 3 (1879), 5—16 (1883—1901) b) Actas. Tomo 4 bis 6 (1882—86).

— Museo nacional. a) Anales. I. S. Tom 1—3 (1864—91); II. S. Tom 1—4 (1895—1902). III. S. T. 1—4 (1902 bis 1905). b) Memoria. 1894—96.

Sociedad zoologica Argentina. Periodico zoologico. Tomo 1 bis 3 (1874—81).

**Buffalo.** Buffalo Society of Natural Sciences. Bulletins. Vol. 1—7 (1873—1901).

**Cambridge.** Museum of comparative Zoology. a) Bulletins Vol. 3 (1865—71), 5—13 (1870—88), 16—47 (1888—1905) b) Annual Reports. For 1862—1877, 1879—1904. Illustrated Catalogue of the Museum of Comp. Zoology 1865.

**Chapel Hill.** Elisha Mitchell Scientific Society. Journal. Year 1 (1883/84), 3—20 (1885—1904).

**Chicago.** Academy of Sciences. a) Bulletins. 1—4 (1896 bis 1900. b) Annual Report. 1895/97.

**Cincinnati.** Lloyd library of Botany, Pharmacy and Materia medica. Bulletins. 1—7 (1900—03).

**Colorado Springs.** Colorado College. Studies. Vol 5—11 (1894—1904).

**Davenport.** Davenport Academy of Natural Sciences. Proceedings. Vol. 1, 2 P. I, 3 (1867—81), 5—9 (1884—1903).

**Frankfort** (Kentucky.) Geological Survey in Kentucky. Reports. 1—3 (1854—57). Maps and Illustr. to Vol. 2 3 of the Report.

**Halifax.** Nova Scotian Institute of Science. Proceedings and Transactions. Vol. 7, P. 4—10 (1889—1901).

**La Plata.** Direccion general de Estadistica de la Provincia de Buenos Aires. Année 1888 – 98

**Madison.** Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Transactions, Vol. 7 – 12 (1883 – 99).

**Meriden.** Meriden Szientific Association. Transactions. Vol. 4, 5 (1889—93), 7, 8 (1895—98).

**Mexico.** Instituto geologico. a) Boletins. Nr. 12 – 16 (1899 bis 1902). b) Parergones. Tom 1. Nr. 1 – 8 (1903—04).

**Milwaukee.** Public Museum. Annual Reports 13, 14 (1895, 96); 16, 17 (1898/99); 19 – 22 (1902—04).

— Wisconsin Natural History Society (Naturwissenschaftlicher Verein). 1879/80 bis 1881/82. a) Annual Reports. b) Occasional Papers. Vol. I. Nr. 3 (1890).

**Minneapolis.** Minnesota Academy of Natural Sciences. a) Bulletins. Vol. 3 Nr. 1—3 (1889—91); Vol. 4 Nr. 1 (1896). b) Occasional Papers. Vol. 1 Nr. 1 (1894).

**Montana.** University of Montana (Biological Station. Bulletins. Nr. 3 (1901), 17—23 (1903—03).

**Montreal.** The Canadian Naturalist and Quarterly Journal of Science. Vol. 4, Nr. 1—3 (1869) Vol. 5 Nr. 2 (1870).

**New Haven.** Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions. Vol. 2—11 (1870—1903).

**New Orleans.** New Orleans Academy of Sciences. Papers. Vol. 1. Nr. 1, 2 (1886—88).

**New-York.** Lyceum of Natural History. a) Proceedings. S. I. (1870 – 72) (defekt); S. II. Nr. 1—4 (1873—74). b. Annales. Vol. 8—11 (1867—77). (defekt).

— Academy of Sciences. a) Annales. Vol. 1—3 (1877—86), 7 – 15 (1893 – 1903). b) Transactions. Vol. 1—16 (1881 bis 1897). c. Memoirs. Vol. 1, P. 1; Vol 2, P. 1—4 (1895—1905).

— United States Sanitary Commission. a) Bulletins. Vol. 1 bis 3 (1863—65). b) Documents. Vol. 1, 2 (1866).

— New-York State Museum. Annual Reports. 44—48 (1891 bis 94)

**Philadelphia.** American Academie of Natural Sciences. Proceedings. Vol. 1 und 2 (1842—45); Year 1848 und 1856 (defekt). Year 1857—65; 1867—1904.

— American Philsophical-Society. Proceedings. Vol. 11 – 37 (1869 – 98).

Wagner Free Institute of Science. Transactions. Vol. 1 bis 3 (1887—90).

**Rio de Janeiro.** Archivos do Museu Nacional. Vol. 6—11 (1885—1901).

**Rochester.** Rochester Academy of Sciences. Proceedings. Vol. 1—4 (1890—1901).

**Sacramento.** The State Mineralogist. Annual Reports. 7 bis 10 (1887—90).

**Salem.** Essex Institute. Bulletins. Vol. 1—30 (1869—98).

— Peabody Academia of Science. a) Annual Reports. 2 bis 19 (1869—98). b) Memoirs. Vol. 1 Nr. 1—6 (1869—81).

— The American Naturalist. Vol. 2—9. 1868—1875).

**Santiago.** Deutscher naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. 1. Bd. H. 5: 2. Bd. H. 1, 3—6 (1887—93).

**Saint Louis.** Academy of Science. Transactions. Vol. 1 bis 13 (1856—1903).

**San Francisco.** California Academy of Sciences. a) Bulletins. Vol. II. Nr. 4—8 (1886—87). b) Proceedings. Vol. 1—5 (1889—96). c) Occasional Papers. Vol. 1—4 (1890 bis 93).

**San José.** Museo nacional de Costa Risa. a) Annales. Tomo 1 (1887), 4 (1893). b) Informe. 1895—1900.

**Sao Paulo.** Commissao geographica e geologica. Anno 1891 bis 1893. Boletins. Nr. 1—10 (1889—1895).

— Revista do Museu Paulista publicada. Vol. 1—6. (1895 bis 1904).

**Topeka.** Kansas Academy of Science. Transactions. Vol. 10—18 (1885—1902).

**Tufts College.** Studies. Nr. 1—8 (1894—1904).

**Washington.** Patent office. a) Report of the Commissioner of Patents. a. Agriculture. Year 1850—1861, b. Arts and Manufactures. Year 1855, 1861, 1862. b) Annual Reports. Year 1863, 1865—71.

— Annual Report of the Comptroller of the Currency. 1881 bis 1883, 1885.

— United States Department of Agriculture. a) Report of the Commissioner of Agriculture. Year 1868—73, 1875 bis 85. b) Report of the Sceretary of Agriculture. Year 1898, 1900. c) Monthly Report. Year 1871—73. d) Jearboock. 1896, 1898—1901, 1903, 1904.

— U. St. Dep. of. Agr. Division of Ornithology and Mammalogy. (Division of Biological Survey). a) North American Fanna. Nr. 1—5 (1889 91), 7, 8 (1893—95), 10 22 (1895—1902). b) Bulletins. Nr. 1 (1889), 3, 4 (1893), 6 (1895), 8—14 (1896—1900).
— U. St. Dep. of Agr. Division of Chemistry. Bulletin Nr. 50 (1898). Farmers' Bulletin. Nr. 54 (1897).
— United States Geological Survey. a) Annual Reports of the Territories by F. V. Hayden. Annual Report for the Year 1867—69, 1872—77, Preliminary Rep. of Wyoming 1870. Preliminary Rep. of Montana 1871. Final Rep. of Nebraska 1871. Reports of the Territories 1874 1878. b) Annual Reports to the Secretary of the Interior. A. Rep. 2—23 (1880—1903). Preliminary Report 1900.
— Smithsonian Institution. Annual Reports. Year 1852 bis 83, 1885—94, 1896 1903. Bulletin Nr. 51 (1902).

# Inhalts-Verzeichnis.

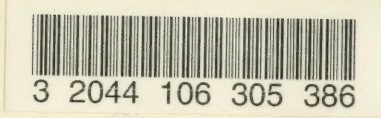

Bericht des naturwissenschaftlichen Vereins in Regensburg für die Jahre 1903 und 1904 Pag. III.
Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1903 „ X.
„ „ „ „ „ 1904 „ XI.
Mitglieder-Verzeichnis „ XII.
Einläufe zur Bibliothek 1903 04 „ XIII.


## Original-Abhandlungen.


H. Engelhardt-Dresden, Tertiärpflanzen von Pressat Pag. 1.
S. Clessin, die Conchylien des „Löss“ in der Umgebung Regensburgs „ 16.
S. Clessin, eine altalluviale Conchylienfauna bei Pürklgut „ 39.
S. Clessin, eine alpine Schnecke bei Donaustauf „ 46.
Dr. Ignatz Familler, der Pflanzen Durst „ 47.
Schüler, die Ernährung der Pflanzen „ 62
Clessin, Uebersicht der in den 20 Jahrgängen unserer Correspondenzblätter vom 21.—40. Jahrgang erschienenen Aufsätze und Notizen „ 80
Dr. A. Brunhuber, Beobachtungen über Bohrlöcher in der Oberfläche der Juraplatte in der Umgebung von Regensburg. (Mit Tafel I. II. III. „ 89.
Dr. W. Trenkle, über Lumineszenzerscheinungen „ 95.
A. H. Westergård, Pyrit von Sestri levante. (Mit Tafel IV. V) „ 100.

A. Wankel, Chemische Untersuchung dolomitischer Gesteine aus der Umgebung von Regensburg Pag. 101.
M. Lagally, Ueber die Bewegung der Amöben „ 108.
Dr. L. von Ammon, erläuternde Bemerkungen zum geologischen Uebersichtskärtchen der Gegend von Weltenburg u. Neustadt a. D. (Mit Kärtchen) „ 116.
H. Engelhardt-Dresden, eine fossile „Holzblume" (Mit Tafel VII) „ 119.
Gg. Breu, der Kochelsee. Limnologische Studie. Ein Beitrag zur Bayerischen Landeskunde. Mit einer Karte, Tafel VIII und IX u. dreizehn Abbildungen im Text „ 121.

Katalog der Biliothek des Naturwissenschaftlichen Vereins in Regensburg. (Gesondert paginiert).


3 2044 106 305 386

Date Due

BOUND JAN 1973